



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TRABAJO PARA INCREMENTAR LA
PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA MADERERA
VILLASOL S.C.R.L. - LOS OLIVOS, 2017.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA INDUSTRIAL

AUTORA:

NORIEGA ORDOYA KAREN JENNYFER

ASESORA:


MGTR. EGUSQUIZA RODRÍGUEZ, MARGARITA JESÚS

LINEA DE INVESTIGACIÓN:

SISTEMA DE GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA – PERÚ

2018

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	---------------------------------------	---

El Jurado encargado de evaluar la Tesis presentada por Don (a) :
KAREN JENNYFER NORIEGA ORDOYA

cuyo titulo es:

**APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TRABAJO PARA INCREMENTAR
 LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN EN LA
 EMPRESA MADERERA VILLASOL S.C.R.L. – LOS OLIVOS, 2017**

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de
 preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de:
12.....(número) DOCE..... (letras).

Los Olivos, 02 de Julio del 2018

 Presidente	 Secretario
 Vocal	

DEDICATORIA

A mis padres y hermana por su amor, confianza
y apoyo incondicional siempre.

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios por la fortaleza que me ha dado para terminar mi carrera, a la Universidad César Vallejo por formarme académicamente a lo largo de todos estos años y de manera especial a mi asesora la MGTR. Egusquiza Rodríguez, Margarita Jesús por su apoyo en la presente investigación.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Karen Jennyfer Noriega Ordoya con DNI N° 77051550, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 02 de Julio del 2018

Karen Jennyfer Noriega Ordoya

DNI: 77051550

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “Aplicación Del Estudio De Trabajo Para Incrementar La Productividad En El Área De Producción En La Empresa Maderera Villasol S.C.R.L. - Los Olivos, 2017.”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Industrial.

La Autora

ÍNDICE

PÁGINA DE JURADO	¡Error! Marcador no definido.
DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO	4
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	5
PRESENTACIÓN	6
ABSTRACT	17
I. INTRODUCCIÓN	18
1.1 Realidad Problemática	19
1.2 Trabajos Previos	32
1.3 Teorías Relacionadas al tema	35
1.3.1 Estudio del trabajo	35
1.3.2 Estudio de métodos.....	36
1.3.3 Estudio de movimientos	40
1.3.4 Estudio de tiempos	41
1.3.5 Productividad.....	44
1.4 Formulación del Problema.....	46
1.4.1 Problema General	46
1.4.2 Problemas Específicos	46
1.5 Justificación del Estudio	46
1.5.1 Económica	47
1.5.2 Técnica.....	47
1.5.3 Social	47
1.6 Hipótesis	47
1.6.1 Hipótesis General	48
1.6.2 Hipótesis Específicas	48
1.7 Objetivos.....	48
1.7.1 Objetivo General.....	48
1.7.2 Objetivos Específicos	48
II. MÉTODO	49
2.1 Diseño de Investigación.....	49

2.1.1	Tipo de Investigación	50
2.1.2	Nivel de Investigación	50
2.1.3	Diseño de Investigación.....	50
2.2	Variables de Operacionalización	50
2.2.1	Definición Conceptual	50
2.2.2	Definición Operacional.....	51
2.2.3	Dimensiones	51
2.2.4	Matriz de Operacionalización.....	53
2.3.	Población y muestra.....	54
2.3.1	Población.....	54
2.3.2	Muestra.....	54
2.3.3	Muestreo.....	54
2.3	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	54
2.4.1	Técnicas.....	55
2.4.2	Instrumento.....	55
2.4.3	Validación	55
2.4.4	Confiabilidad.....	56
2.5	Método de análisis de datos	56
2.6	Aspectos éticos	56
2.7	Desarrollo de la propuesta	56
2.7.1	Situación actual	56
2.7.1.1	Reseña Histórica	57
2.7.1.2	Descripción de la empresa	57
2.7.1.4	Productos de la empresa	62
2.7.1.5	Distribución de la planta	64
2.7.1.6	Mapa de procesos.....	66
2.7.1.7	Análisis de causas	84
2.7.2.	Propuesta de mejora.....	86
2.7.2.1.	Cronograma de desarrollo de proyecto	87
2.7.2.2.	Presupuesto del Proyecto	88
2.7.3.	Implementación de la propuesta	89
2.7.3.1.	Implementación del estudio de métodos.....	89
2.7.3.1.2.	Registrar.....	89

2.7.3.1.4 Examinar	100
2.7.3.1.5. Evaluar	118
2.7.3.1.6. Definir el nuevo método	120
2.7.3.1.7. Implantar el nuevo método	121
2.7.3.1.8. Controlar aplicación del nuevo método	126
2.7.3.2 Capacitación	127
2.7.3.3 Parada de maquinaria.....	130
2.7.3.4 Distribución de planta.....	134
2.7.3.5 Tiempos no estandarizados.....	135
2.7.5.- Análisis Económico Financiero	149
III. RESULTADOS	155
3.1.- Análisis Descriptivo	156
3.2 Análisis inferencial	162
IV. DISCUSIÓN.....	170
V. CONCLUSION	173
VI. RECOMENDACIONES	175
REFERENCIAS	177
ANEXOS.....	180

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Exportaciones del sector no tradicional - maderas y papeles 2017	23
Tabla 2: Top 20 empresas madereras Peruanas	24
Tabla 3: Situación actual de las empresas Maderera Villasol en los últimos seis meses	27
Tabla 4: Causas del diagrama de Ishikawa.....	29
Tabla 5: Tabla de correlacionalidad de la baja productividad en la empresa Maderera Villasol S.C.R.L.	29
Tabla 6: Tabla de causas de diagrama de Ishikawa.....	30
Tabla 7: Matriz de Priorización	31
Tabla 8: Símbolos del diagrama de procesos	37
Tabla 9: Maquinaria actual en la empresa maderera	65
Tabla 10: DAP de la fabricación del pallet estándar	69
Tabla 11: Toma de tiempos inicial del proceso producto estándar maderera Villasol S.C.R.L.	74
Tabla 12: Cálculo de número de muestras.....	75
Tabla 13: Muestras según Kanawaty – Agosto 2017	76
Tabla 14: Cálculo del tiempo estándar del producto estándar.....	76
Tabla 15: Cálculo de la capacidad instalada.....	77
Tabla 16: Cálculo de las unidades planificadas.....	77
Tabla 17: Productividad Julio 2017 (PreTest).....	78
Tabla 18: Productividad Agosto 2017 (PreTest)	79
Tabla 19: Productividad Setiembre 2017 (PreTest)	80
Tabla 20: Productividad Octubre 2017 (PreTest).....	81
Tabla 21: Productividad Noviembre 2017 (PreTest).....	82
Tabla 22: Productividad Diciembre 2017 (PreTest).....	83
Tabla 23: Alternativas de solución de las causas a mejorar	86
Tabla 24: Presupuesto de implementación de proyecto	88
Tabla 25: DAP de corte de materia prima del producto estándar de la empresa maderera Villasol S.C.R.L. (PRE-TEST).....	90
Tabla 26: Actividades que no agregan valor al proceso de corte en la empresa maderera Villasol S.C.R.L.	91

Tabla 27: DAP de despunte del producto estándar de la empresa maderera Villasol S.C.R.L. (PRE-TEST)	91
Tabla 28: Actividades que no agregan valor al proceso de despunte en la empresa maderera Villasol S.C.R.L.	92
Tabla 29: Actividades que no agregan valor al proceso de corte 2 en la empresa maderera Villasol S.C.R.L.	92
Tabla 30: Actividades que no agregan valor al proceso de corte 2 en la empresa maderera Villasol S.C.R.L.	93
Tabla 31: Actividades que no agregan valor al proceso de cepillado en la empresa maderera Villasol S.C.R.L.	94
Tabla 32: Actividades que no agregan valor al proceso de cepillado en la empresa maderera Villasol S.C.R.L.	95
Tabla 33: Actividades que no agregan valor al proceso de armado en la empresa maderera Villasol S.C.R.L.	95
Tabla 34: Actividades que no agregan valor al proceso de armado en la empresa maderera Villasol S.C.R.L.	96
Tabla 35: Actividades que no agregan valor al proceso de armado en la empresa maderera Villasol S.C.R.L.	97
Tabla 36: Actividades que no agregan valor al proceso de clavado en la empresa maderera Villasol S.C.R.L.	97
Tabla 37: Actividades que no agregan valor al proceso de sellado en la empresa maderera Villasol S.C.R.L.	98
Tabla 38: Actividades que no agregan valor al proceso de sellado en la empresa maderera Villasol S.C.R.L.	99
Tabla 39: Actividades que no agregan valor al proceso de almacén en la empresa maderera Villasol S.C.R.L.	99
Tabla 40: Costo de materia prima e insumos	118
Tabla 41: Beneficios sociales del trabajador	119
Tabla 42: Costo total de planilla mensual	119
Tabla 43: Costo de planilla por unidad de pallet	119
Tabla 44: Costo indirecto de fabricación por pallet	120
Tabla 45: Costo del producto.....	120
Tabla 46: Diagrama de actividades del producto estándar (POST - TEST).....	123

Tabla 47: Resultados de Pre test VS. Post test	126
Tabla 48: Resultados de Comparación AAV y ANAV Pre test - Post test	126
Tabla 49: Plan de inspección y control de fabricación de pallet estándar en la empresa maderera Villasol S.C.R.L.....	129
Tabla 50: Toma de tiempos del proceso de producción de producto estándar POST TEST de la empresa maderera Villasol S.C.R.L.	136
Tabla 51: Toma de muestras Post test - Aplicaciónn de la fórmula de Kanawaty	137
Tabla 52: Número de muestras del producto estándar Post test	138
Tabla 53: Cálculo del tiempo estándar del proceso de pallet Post test.....	138
Tabla 54: Comparación tiempo estándar Pre test - Post test	139
Tabla 55: Cálculo de la capacidad instalada Post Test	140
Tabla 56: Producción de pallets estándar planificadas por día Post test	140
Tabla 57: Producción de pallet estándar Post test - Febrero.....	141
Tabla 58: Producción de pallet estándar Post test - Marzo.....	142
Tabla 59: Producción de pallet estándar Post test - Abril.....	143
Tabla 60: Producción de pallet Post test - Mayo	144
Tabla 61: Costeo del producto actual - pallet estándar.....	147
Tabla 62: Costeo total de planilla para elaboración de pallet estándar	147
Tabla 63: Costeo total de mano de obra de la elaboración de pallet	148
Tabla 64: Cálculo costo indirecto de fabricación actual.....	148
Tabla 65: Cálculo total de costo unitario de producto estándar	149
Tabla 66: Costos de Implementación de recursos	150
Tabla 67: Costo de Inversión total de implementación	151
Tabla 68: Costo de implementación de la aplicación de estudio de trabajo.....	151
Tabla 69: Análisis económico antes y después de la implementación	152
Tabla 70: Comparación productividad antes y después en el área de producción	156
Tabla 71: Gráfico comparativo productividad antes y después.....	157
Tabla 72: Comparación eficacia antes y después en el área de producción	157
Tabla 73: Gráfico comparativo eficacia antes y después	158
Tabla 74: Comparación eficiencia antes y después	158
Tabla 75: Gráfico comparativo eficiencia antes y después	159
Tabla 76: Comparativo de mejoras en el área de producción	159
Tabla 77: Prueba de normalidad de la hipótesis general	163

Tabla 78: Análisis estadígrafo de Wilcoxon	163
Tabla 79: Prueba de Wilcoxon	164
Tabla 80: Prueba de normalidad de la hipótesis específica 1	165
Tabla 81: Análisis estadístico de Wilcoxon hipótesis específica 1	166
Tabla 82: Prueba de Wilcoxon hipótesis específica 1	167
Tabla 83: Prueba de normalidad de la hipótesis específica 2	167
Tabla 84: Prueba t student de la hipótesis específica 2	168
Tabla 85: Análisis de la significancia de los resultados de T-Student	169

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Índice de producción mundial de madera por continente	19
Figura 2: Top 10 países - producción maderera en toneladas	20
Figura 3: Producción maderera mundial	20
Figura 4: Producción maderera a nivel Sudamérica.....	21
Figura 5: Índice producción maderera Brasil	22
Figura 6: Comparación producción anual 2016 Brasil - Perú	23
Figura 7: Exportación anual de sector y subsector 2017	24
Figura 8: Situación actual de la empresa en los últimos seis meses.....	27
Figura 9: Diagrama de Ishikawa.....	28
Figura 10: Diagrama de Pareto de baja productividad en el área de producción	30
Figura 11: Estratificación de las causas.....	31
Figura 12: Diagrama de proceso de operaciones recepción de helado.....	38
Figura 13: Ejemplo Diagrama de análisis de proceso	39
Figura 14: Diagrama de recorrido	40
Figura 15: Tiempo Estándar	42
Figura 16: Contenido de trabajo básico y suplementario	43
Figura 17: Localización geográfica de la empresa Maderera Villasol S.C.R.L.	58
Figura 18: Organigrama estructural de la empresa Maderera Villasol S.C.R.L.....	60
Figura 19: Organigrama Funcional de la empresa maderera Villasol S.C.R.L.	61
Figura 20: Productos de la empresa maderera Villasol S.C.R.L.	62
Figura 21: Distribución de la planta maderera Villasol S.C.R.L.....	64
Figura 22: Mapa de procesos de la Maderera Villasol S.C.R.L.	66
Figura 23: Diagrama de operaciones de la fabricación de pallet.....	73
Figura 24: Carreta de transporte de materiales - antes de la implementación.....	110
Figura 25: Modelo de mesa transportadora 3D vista isométrica	110
Figura 26: Mesa transportadora en 3D vista superior.....	111
Figura 27: Mesa transportadora.....	112
Figura 28: Mesa adjunta para recepción de material.....	112
Figura 29: Mesa adjunta al área de trabajo.....	113
Figura 30: Armado y clavado del pallet estándar - antes	114
Figura 31: Armado y clavado de pallet en dos partes - después.....	114

Figura 32: Sellado de pallet estándar.....	115
Figura 33: Estibado de pallets estándar	116
Figura 34: Traslado almacenado de pallet estándar.....	118
Figura 35: DOP Elaboración de pallet después de aplicación de mejoras	122
Figura 36: Plan de capacitación en el área de producción en la empresa maderera Villasol S.C.R.L.	127
Figura 37: Plan de capacitación mensual en el área de producción en la empresa maderera Villasol S.C.R.L.	128
Figura 38: Total de parada de maquinaria Antes - Después de Mantenimiento Preventivo	131
Figura 39: Gráfico comparativo de parada de maquinaria antes - después de mantenimiento	132
Figura 40: Cronograma anual de mantenimiento preventivo de maquinaria 2018	132
Figura 41: Diagrama de recorrido mejorado	134
Figura 42: Comparación tiempo estándar Pre test - Post test.....	139
Figura 43: Comparación resultados PRE TEST - POST TEST de eficiencia, eficacia y productividad en la producción de producto estándar	145
Figura 44: Comparación gráfica de eficiencia, eficacia y productividad de producto estándar	145
Figura 45: Comparación de costeo de producción de producto estándar	149
Figura 46: Flujo de caja proyección de implementación de mejora.....	154
Figura 47: Gráfico comparativo de pre test - post test AAV.....	160
Figura 48: Gráfico comparativo de distancia pre test - post test DAP	160
Figura 49: Comparativo de tiempo en segundos antes y después de la mejora.....	161
Figura 50: Comparativo de unidades planificadas después de la mejora	162

RESUMEN

La presente tesis buscó incrementar la productividad en el área de producción de la empresa maderera “VILLASOL” en el distrito de Los Olivos de la ciudad de Lima, a través de la aplicación del Estudio de Trabajo. Se consideró una población de 26 días de producción del proceso de fabricación de pallets estándar, se tomó como base de datos el mes de Agosto para poder hacer la comparación post test con el mes de Mayo de la producción de pallets estándar; la cual se verá incrementada a través del análisis del proceso y la ideación de nuevos métodos para realizar el trabajo con el fin de reducir “el tiempo”. El estudio permitió mejorar los procesos de corte, despunte, cepillado, armado, clavado, sellado y almacenamiento, donde el índice de la productividad ha mejorado de 0.3185 a 0.5102 con respecto a la situación inicial con un índice de 0.1917 esto se corroboró con la prueba de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk y la prueba de Wilcoxon al comparar la productividad antes y después de la aplicación de mejoras, lo cual permitió rechazar la hipótesis nula y aceptar que la aplicación del estudio de trabajo incrementa la productividad en el área de producción en la empresa maderera Villasol S.C.R.L.

Palabras claves: Productividad, Estudio de trabajo, Movimientos.

ABSTRACT

This thesis sought to increase productivity in the production area of the wood company "VILLASOL" in the Los Olivos district of the city of Lima, through the application of the Work Study. A population of 26 days of production of the standard pallet manufacturing process was considered, the August month was taken as a database to be able to make the post test comparison with the month of May of the production of standard pallets; which will be increased through the analysis of the process and the ideation of new methods to carry out the work in order to reduce "time". The study allowed to improve the processes of cutting, pruning, brushing, assembly, nailing, sealing and storage, where the productivity index has improved from 0.3185 to 0.5102 with respect to the initial situation with an index of 0.1917 this was corroborated with the test of normality using the shapiro Wilk statistician and the Wilcoxon test when comparing the productivity before and after the application of improvements, which allowed rejecting the null hypothesis and accepting that the application of the work study increases productivity in the production area at the wood company Villasol SCRL.

Keywords: Productivity, Work study, Movements.

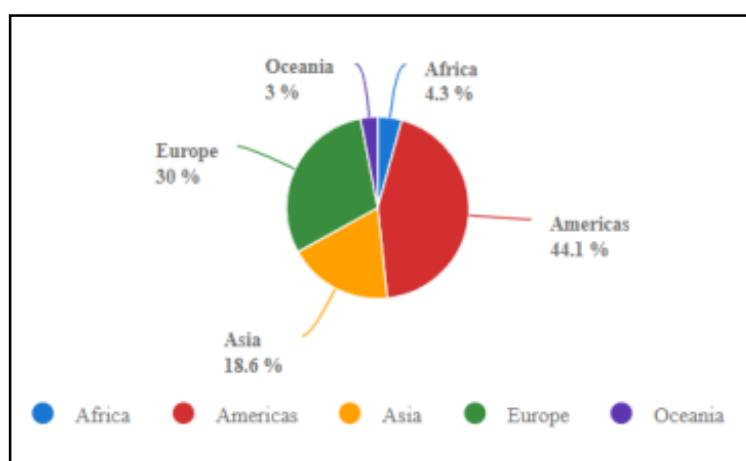
I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad Problemática

En la última década, la industria maderera se ha visto inmersa dentro de cambios globales, tomando en cuenta como principales factores de estudio la competitividad, procesos productivos y exportación.

A nivel mundial Estados Unidos es el principal productor de producto maderero.

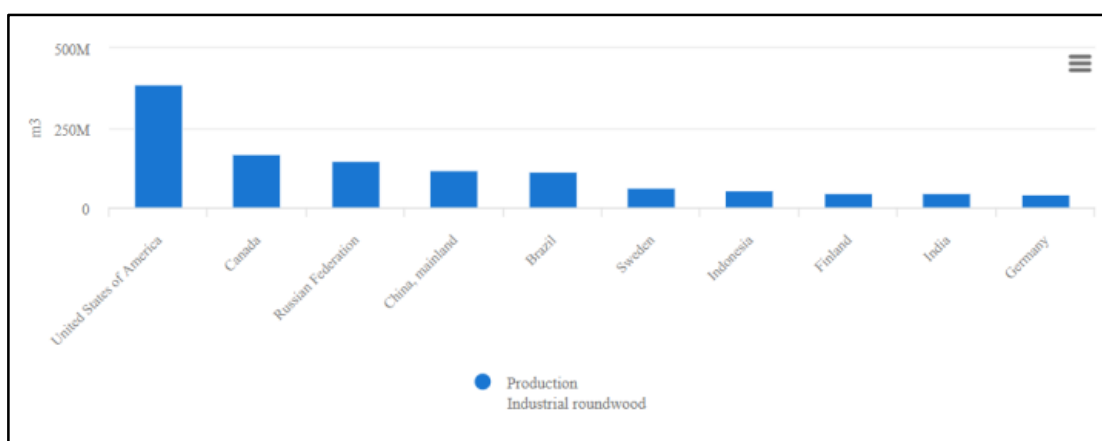
Figura 1: Índice de producción mundial de madera por continente



Fuente: FAOSTAT (Diciembre 2017)

En el presente gráfico nos indica en porcentajes los niveles de producción a nivel mundial por continente, siendo el mayor productor América con 44.1%, dentro del cual se encuentra Estados Unidos el principal productor maderero a nivel mundial en la actualidad, seguido por Europa con un 30% y en tercer lugar Asia con un 18.6% demostrando ser los principales productores a nivel mundial de madera. A comparación del año 2016, América aumentó su índice en 8%, mientras Europa redujo en 1% al igual que Asia en un 2%; demostrando que América es el continente que lidera en la producción masiva maderera.

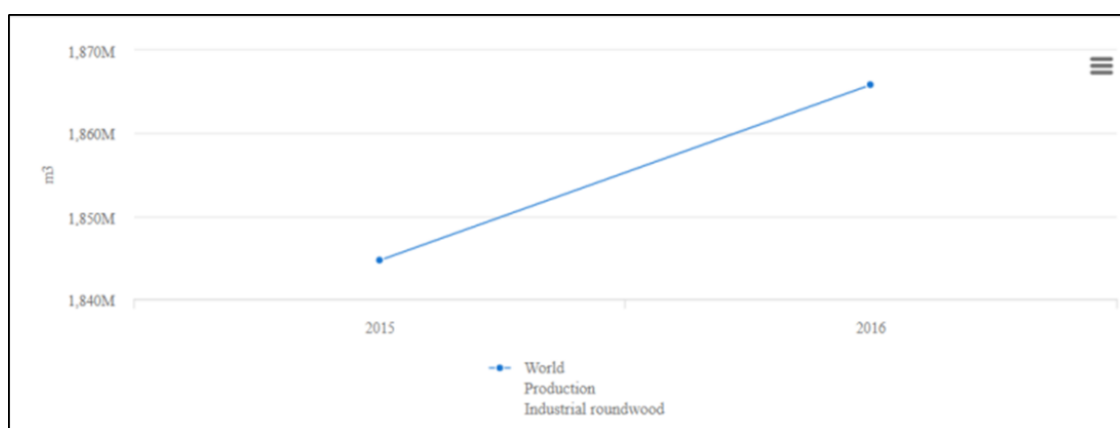
Figura 2: Top 10 países - producción maderera en toneladas



Fuente: FAOSTAT (Diciembre 2017)

El presente gráfico nos muestra los principales países que realizan producción industrial de madera a nivel mundial, encabezado por Estados Unidos con más de 385 millones de toneladas al año superando ampliamente a Canadá que produjo 168 millones de toneladas en el 2017, seguido y no por muy lejos Rusia con 146 millones de toneladas en el año demostrando ser líderes en el mercado industrial maderero.

Fuente: FAOSTAT **Figura 3: Producción maderera mundial** (Diciembre 2017)



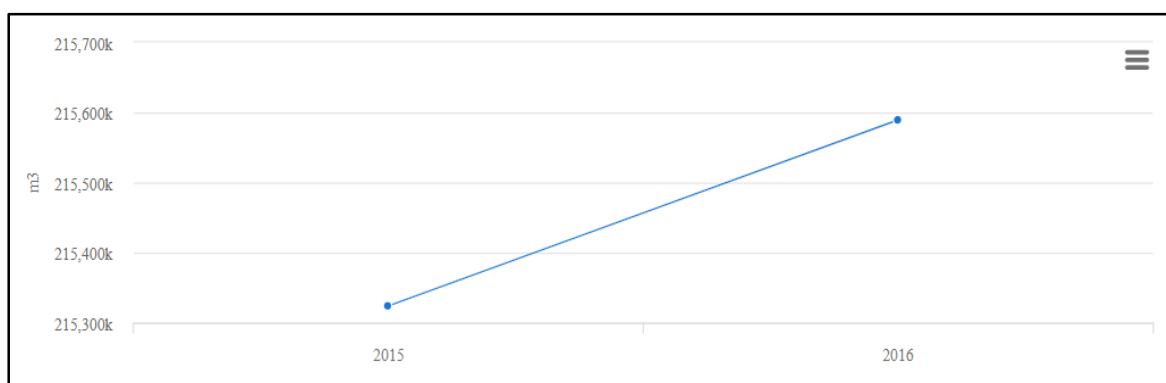
En la figura 3 se demuestra el incremento de productividad en los últimos dos años, iniciando con 1 844 mil millones de toneladas alcanzando 1 865 mil millones de toneladas al año, incrementando la productividad en 1.01% en un año.

Los principales productores de productos forestales a nivel mundial se determinan por producto, en pellets de madera el primero es Estados Unidos con un 26% seguido de

Alemania con 7%; sin embargo en madera aserrada Estados Unidos tiene un porcentaje de 17% seguido de China con 16% colocando a ambos como los principales productores. (FAO, 2017, PP. 2).

En Sudamérica la actividad maderera demuestra un incremento en producción en los últimos dos años, esto se debe al uso eficiente de los recursos naturales que poseen algunos países como Brasil y Perú.

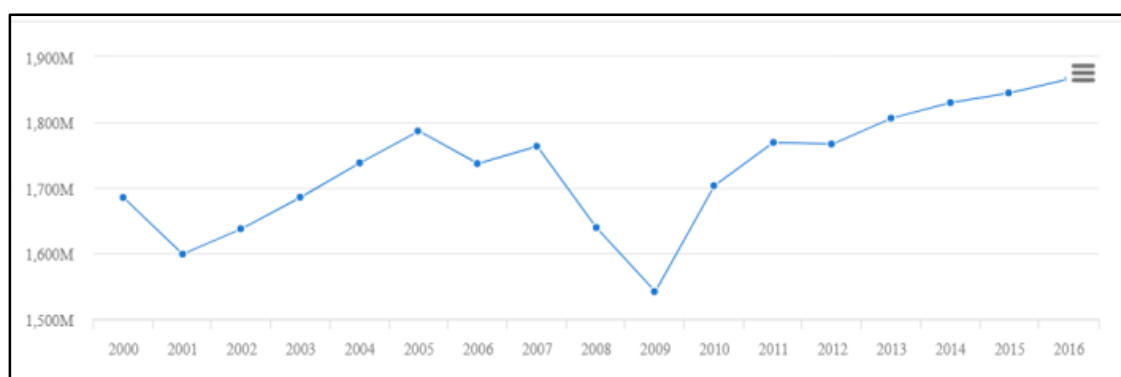
Figura 4: Producción maderera a nivel Sudamérica



Fuente: FAOSTAT (Diciembre 2017)

En el presente gráfico se demuestra el incremento de producción maderera en Sudamérica, iniciando con 215 323 mil millones de toneladas de madera incrementó a 215 589 mil millones de toneladas de madera al año. Generando un incremento del 0.12% durante el periodo del 2016.

Figura 5: Índice producción maderera Brasil



Fuente: FAOSTAT (Diciembre 2017)

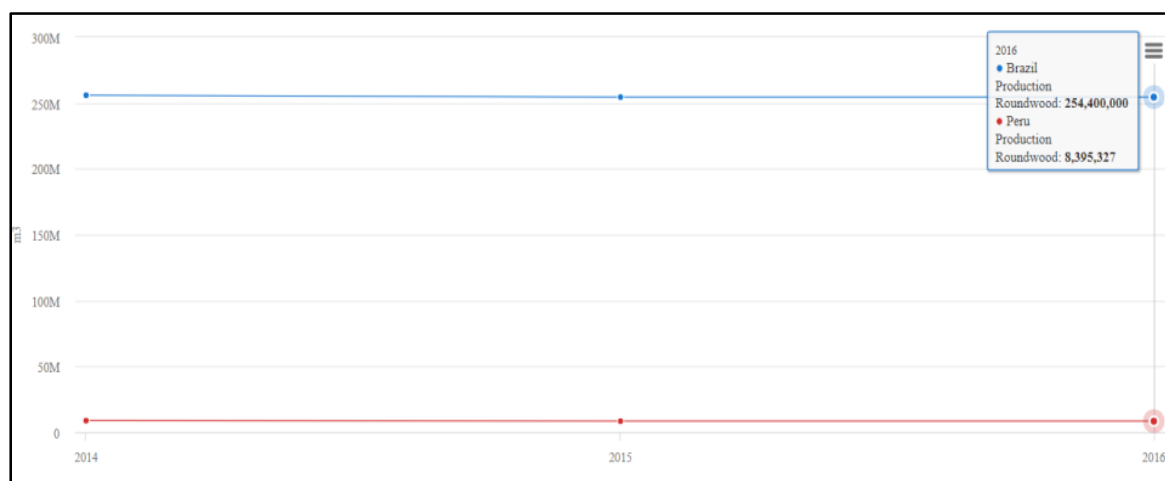
Brasil es el mayor productor maderero en Sudamérica gracias a que cuenta con una selva amazónica con recursos naturales para su explotación. En la figura 5 se demuestra el crecimiento en los últimos 10 años en producción maderera, observamos la recuperación de la crisis económica mundial del 2008 – 2009.

Nordberg Mats, oficial Forestal Superior de la FAO, indicó en una entrevista que la industria maderera se ha recuperado en el 2016 de la crisis económica mundial del periodo 2008 - 2009 superando las expectativas y presenciando un mayor crecimiento en el 2017-2018 gracias al desarrollo económico mundial y el uso de energía renovable en mayor demanda. (FAO, 2017, pp. 3).

En el Perú, la industria maderera se encuentra dentro del sector de producción manufacturero – subsector no primario – Industria maderera.

Si bien el incremento de productividad maderera es positiva en nuestro país, aún existen problemas que no permiten el impulso mayor para igualar en el mercado al productor principal en Sudamérica que es Brasil, abarcando un 54.4% de su territorio para el sector forestal, mejoraron sus procesos y métodos de trabajo para aprovechar y promover una producción forestal exitosa durante los últimos años. (CONFEMADERA, 2017, PP. 2).

Figura 6: Comparación producción anual 2016 Brasil - Perú



Fuente: FAOSTAT (Diciembre 2017)

La figura 6 demuestra que Perú se ha mantenido estable en el último periodo al igual que Brasil, sin embargo la comparación de producción anual es enorme, si detallamos en números Brasil al 2016 obtuvo una producción de 254 millones de toneladas, mientras que Perú obtuvo 8 millones de toneladas, en porcentaje Perú produce el 3.3% de la producción anual de Brasil.

Tabla 1: Exportaciones del sector no tradicional - maderas y papeles 2017

Exportaciones por Sectores Económicos	En Millones de US\$			En Miles de Toneladas		
	Ene - Feb 2017	Ene - Feb 2018	Var. % 18/17	Ene - Feb 2017	Ene - Feb 2018	Var. % 18/17
Tradicional	4,979	5,346	7.4%	6,203	6,485	4.6%
Minero	3,876	4,451	14.8%	4,058	4,766	17.4%
Petróleo, Derivados y Gas	568	674	18.6%	1,794	1,598	-10.9%
Pesca	449	139	-69.1%	293	80	-72.7%
Agrícola	86	82	-3.8%	58	41	-27.9%
No Tradicional	1,792	2,121	18.4%	2,035	2,134	4.9%
Agropecuario	776	985	27.0%	489	572	17.0%
Textil	182	203	11.5%	11	12	8.3%
Químico	199	248	24.5%	318	369	15.9%
Pesquero	203	196	-3.1%	69	40	-41.6%
Siderúrgico-Metalúrgico	185	216	16.8%	96	91	-5.4%
Minería No Metálica	92	90	-1.7%	992	995	0.3%
Metal-Mecánico	67	94	41.5%	13	16	28.6%
Maderas y Papeles	54	50	-7.8%	46	37	-19.3%
Pieles y Cueros	4	2	-43.2%	0	0	-53.1%
Artesanías	0	0	27.6%	0	0	-80.4%
Varios (Inc. Joyería)	32	37	15.3%	2	2	-2.3%
TOTAL	6,771	7,467	10.3%	8,237	8,619	4.6%

Fuente: Cámara de Comercio de Lima, 2018

Según se muestra en la tabla 1, La Cámara de Comercio de Lima, indica que las exportaciones en el sector maderas y papeles ha disminuido en el año 2018 en 4 en millones de dólares comparándolo con el 2017, y hubo una disminución del 9% en miles de toneladas,

esto nos indica que Perú ha disminuido su productividad a nivel mundial en el último año. (CCL, 2018, p 6).

Según UNIQUE Forestry y Land Use GmbH, El consumo total de productos maderables en Perú ha aumentado 1 millón m3 desde 2007. Proyectando los datos hasta el año 2020, se obtiene un consumo doméstico de 3.8 millones m3. Este desarrollo muestra el gran potencial del sector forestal en el futuro. (UNIQUE, 2017, p. 8).

Figura 7: Exportación anual de sector y subsector 2017

Exportaciones	2013	2014	2015	2016	2017 (Ene - Mar)	Var. % 16/15	Part. % 2016
Tradicional	31,484	26,910	22,421	25,492	7,213	13.70%	70.32%
Agro Tradicional	785	859	717	875	102	22.08%	2.41%
Pesca Tradicional	1,712	1,733	1,427	1,269	609	-11.07%	3.50%
Petróleo y Gas Natural	5,497	4,721	2,294	2,305	824	0.49%	6.36%
Minería Tradicional	23,490	19,596	17,983	21,043	5,677	17.01%	58.05%
No Tradicional	11,095	11,734	10,731	10,810	2,645	0.73%	29.82%
Agropecuaria y Agroindustrias	3,445	4,238	4,333	4,706	1,075	8.60%	12.98%
Textil	553	620	426	349	86	-18.05%	0.96%
Prendas De Vestir	1,376	1,187	884	847	209	-4.24%	2.34%
Pesca	1,030	1,156	921	910	318	-1.26%	2.51%
Metal - Mecánico	551	599	536	456	105	-14.93%	1.26%
Químico	1,515	1,520	1,380	1,340	310	-2.91%	3.70%
Siderúrgico Y Metalúrgico	1,219	1,060	979	990	276	1.12%	2.73%
Minería No Metálica	721	665	680	641	128	-5.72%	1.77%
Maderas	160	171	150	129	28	-13.60%	0.36%
Varios	524	518	440	441	111	0.00%	1.22%
Total	42,579	38,644	33,152	36,251	9,857	9.35%	100.00%

Fuente: ADEX, 2017

En la figura 7 se observa el incremento de exportación en los últimos 4 años, se muestra en 2017 en el periodo de Enero a Marzo un valor de 28 millones de dólares en exportaciones, un valor estable y positivo durante este periodo. (ADEX, 2017, p 5).

Tabla 2: Top 20 empresas madereras Peruanas

Rank	Razón Social
1	PRODUCTOS PARAISO DEL PERU S.A.C.
2	MADERERA BOZOVICH S.A.C.
3	INDUSTRIAS EL CISNE S.A.C.
4	TABLEROS PERUANOS S.A.
5	IMK MADERAS S.A.C.
6	TRIPLAY MARTIN S.A.C.
7	INDUSTRIAL UCAYALI S.A.C
8	TRIPLAY AMAZONICO S.A.C
9	KOMFORT S.A.
10	FORESTAL SANTA ROSA S.A.C.
11	CONSORCIO MADERERO S.A.C.
12	FORESTAL RIO PIEDRAS S.A.C.
13	TDP CORP S.A.
14	MADERAS INDUSTRIALES Y LAMINADAS S.A.C.
15	NEGOC MADERERA TRAVI SATIPO S.R.L.
16	INSTAPLAC S.A.
17	E & J MATTHEI MADERAS DEL PERU S.A.
18	PARIHUELAS & MADERAS DEL ORIENTE S.R.L.
19	MADERERA VULCANO S.A.C.
20	MADERERA LOS ROBLES S.R.L.

Fuente: SUNAT (2017)

La tabla 2 nos muestra el ranking de las 20 empresas líderes madereras en el Perú, sabemos que este sector se ha vuelto muy competitivo en los últimos años, debido a la gran demanda de exportación de productos, además de la explotación de recursos de la selva peruana. Estas empresas se encuentran en la industria maderera ofreciendo varios productos como madera rolliza, pallets, muebles, etc.

Cadenas de valor en el sector forestal del Perú (2015) nos habla de las pequeñas y medianas empresas peruanas que han optado por la producción de parihuelas de madera rolliza, ya sea de madera nativa o procesadas, en cantidades desde 100 unidades hasta aproximadamente 100 000 unidades dando un cálculo de 6.5 millones de parihuelas al año. (2015, p. 10).

Los costos de madera varían en relación a la necesidad de su mercado, si bien algunas empresas peruanas aún son PYMES y no cuentan con un plan de mejora o visión a futuro, también existen otras donde se muestra un estudio continuo para comercializar a gran escala, esto requiere un estudio completo desde la toma de tiempos de movimientos, distribución adecuada de áreas, eficiencia del trabajador, etc.

En el ámbito local, La Empresa Maderera Villasol S.C.R.L. es una empresa familiar dedicada a la producción y distribución de madera para construcción, la elaboración de embalajes de madera en general tiene productos como parihuelas o pallets, cajas y jabas, la fabricación de puertas en serie para el mercado inmobiliario, la cual cuenta con el sólido respaldo de 23 años en el mercado, este rindió frutos por la capacitación al personal y así mismo por la concesión forestal otorgada por INRENA que ayuda en el desarrollo sostenible de las operaciones de las líneas de producción.

Sin embargo, pese al buen desempeño de la empresa durante los últimos años, se ha perdido la penetración al mercado debido a la falta de compromiso en las áreas de producción, métodos de trabajo inadecuados, tiempos no estandarizados, paradas de maquinaria, además de la falta de compromiso de los empleados referente a procedimientos y supervisión de calidad, uno de los principales problemas falta de control de eficiencia y eficacia, errores en los procesos que afectan el producto terminado y además la mala distribución de la planta en el que los productos terminados no tienen un área específica dentro de la planta, por lo que se utiliza espacios dentro de la planta siendo difícil el tránsito de las máquinas. Estos problemas afectan la productividad en cada área de la producción.

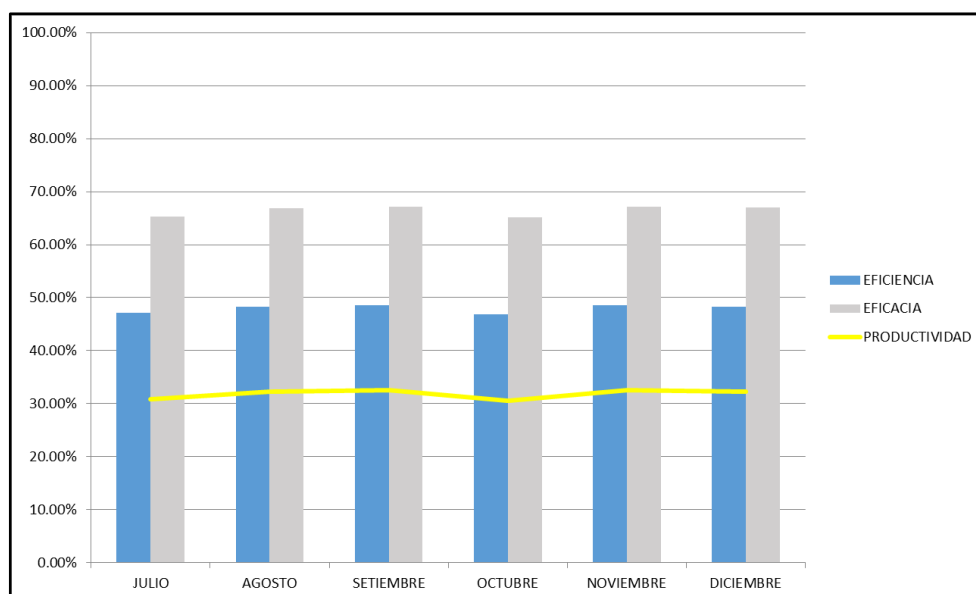
Se obtuvo datos de la producción mensual de los últimos seis meses, en la tabla 3 se coloca en porcentajes, donde se observa que en estos meses la eficiencia promedio es de 47.95% y la eficacia de 66.44%, por ello se obtiene el cálculo de la productividad inicial promedio de 31.85%.

Tabla 3: Situación actual de las empresas Maderera Villasol en los últimos seis meses

	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	PROMEDIO SITUACIÓN ACTUAL
EFICIENCIA	47.12%	48.26%	48.59%	46.81%	48.60%	48.29%	47.95%
EFICACIA	65.31%	66.92%	67.11%	65.20%	67.11%	66.96%	66.44%
PRODUCTIVIDAD	30.78%	32.30%	32.61%	30.52%	32.62%	32.33%	31.85%

Fuente: Elaboración propia

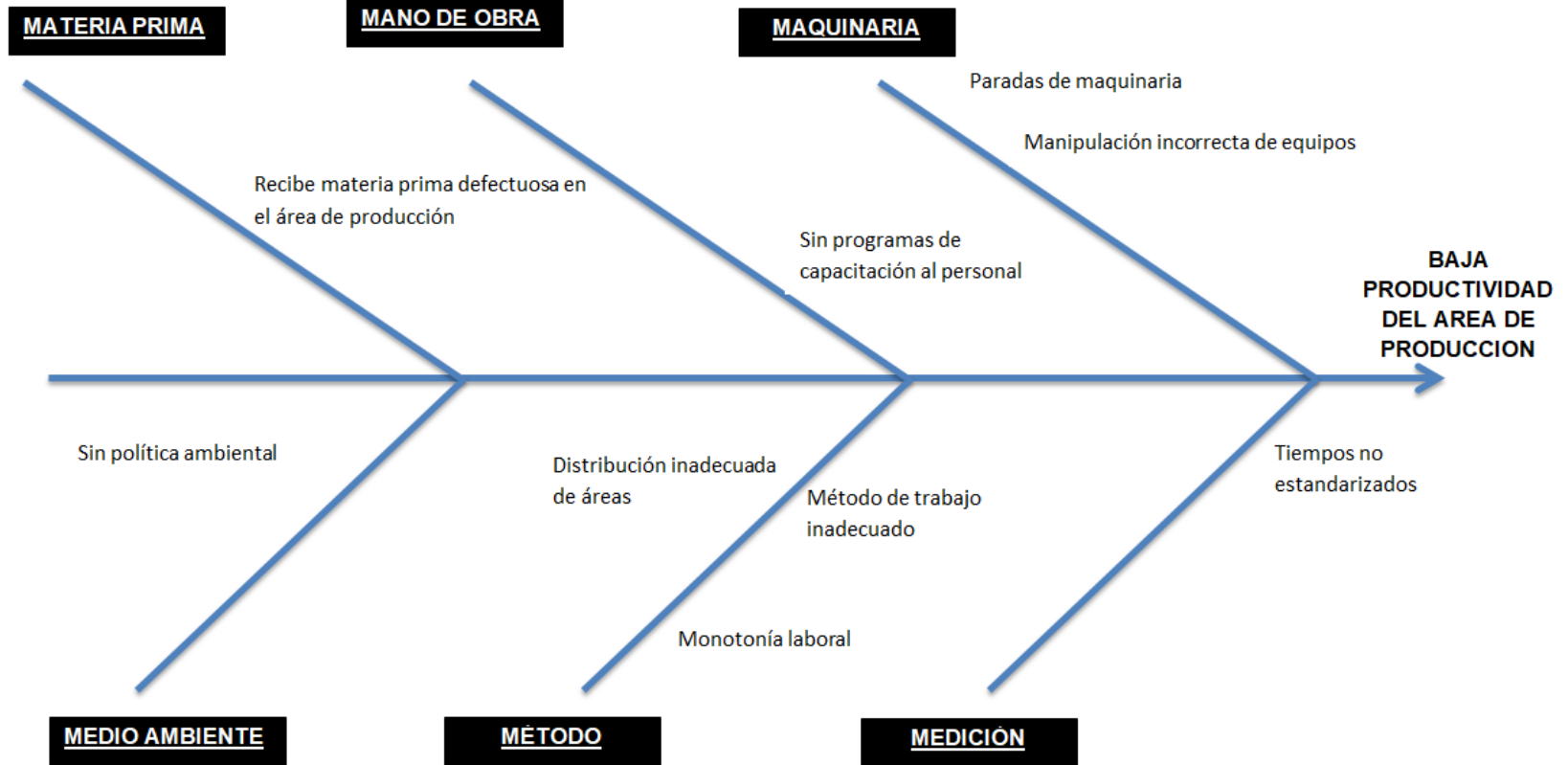
Figura 8: Situación actual de la empresa en los últimos seis meses



Fuente: Elaboración propia

Para poder determinar el motivo de la baja productividad en el área de producción se realizó el diagrama Ishikawa y diagrama Pareto, se trabajó con los factores principales: materia prima, mano de obra, maquinaria, medio ambiente, método y medición, resaltando las principales causas de la baja productividad.

Figura 9: Diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboración propia

	CAUSAS
C1	Recibe materia prima defectuosa en el área de producción
C2	Sin programas de capacitación
C3	Paradas de maquinaria
C4	Manipulación incorrecta de equipos
C5	Sin política ambiental
C6	Distribución inadecuada de áreas
C7	Método de trabajo inadecuado
C8	Monotonía laboral
C9	Tiempos no estandarizados

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5: Tabla de correlacionalidad de la baja productividad en la empresa Maderera Villasol S.C.R.L.

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	FRECUENCIA	%
C1	X	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3.33%
C2	0	X	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	9	15.00%
C3	1	1	X	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	10	16.67%
C4	0	0	1	X	0	0	1	0	1	0	0	0	0	3	5.00%
C5	1	0	1	0	X	1	1	0	0	0	0	0	0	4	6.67%
C6	1	1	1	1	1	X	0	1	0	1	0	0	1	8	13.33%
C7	1	1	1	1	1	1	X	1	1	1	1	1	1	12	20.00%
C8	0	0	0	0	1	0	0	X	0	0	0	0	0	1	1.67%
C9	1	0	1	1	1	1	1	1	X	1	1	1	1	11	18.33%
TOTAL														60	

En la tabla 5 de correlacionalidad se observa la relación entre las causas que generan baja productividad en el área de producción, la puntuación 1 significa que existe relación entre esas causas y el valor equivalente a 0 significa que no existe relación entre ambas causas.

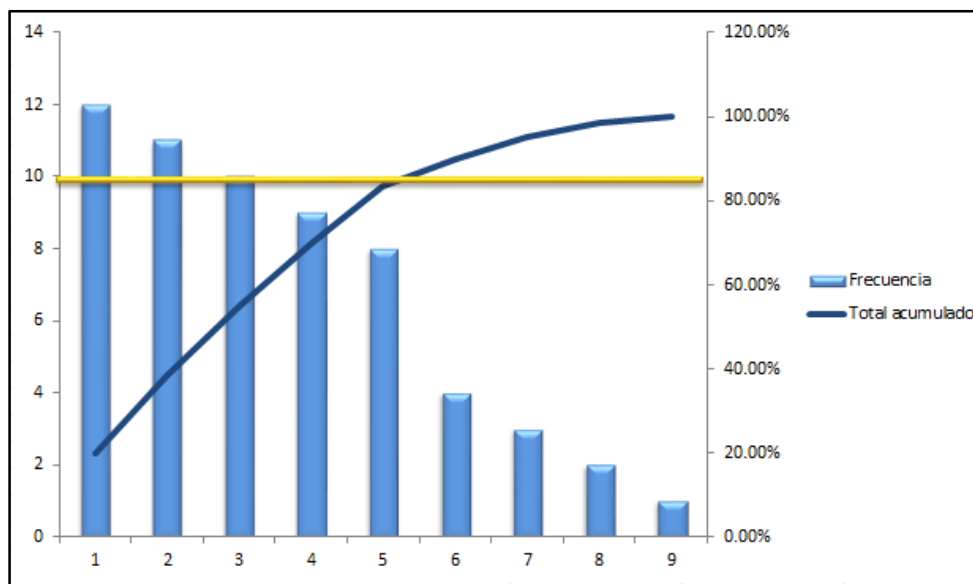
Tabla 6: Tabla de causas de diagrama de Ishikawa.

	CAUSAS	FRECUENCIA	FRECUENCIA ACUMULADA	% TOTAL	% TOTAL ACUMULADO
C7	Método de trabajo inadecuado	12	12	20.00%	20.00%
C9	Tiempos no estandarizados	11	23	18.33%	38.33%
C3	Paradas de maquinaria	10	33	16.67%	55.00%
C2	Sin programas de capacitación	9	42	15.00%	70.00%
C6	Distribución inadecuada de áreas	8	50	13.33%	83.33%
C5	Sin política ambiental	4	54	6.67%	90.00%
C4	Manipulación incorrecta de equipos	3	57	5.00%	95.00%
C1	Recibe materia prima defectuosa en el área de producción	2	59	3.33%	98.33%
C8	Monotonía laboral	1	60	1.67%	100.00%
	TOTAL	60			

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De un total de 9 causas o problemas que generan baja productividad en el área de producción, se identificó las principales causas de la baja productividad, obteniéndose 5 causas con un porcentaje de 83.33% de todos los problemas que representa un porcentaje de causas mayor que el 16.67% restante, determinando el grado de importancia para estudio y mejora para incrementar la productividad.

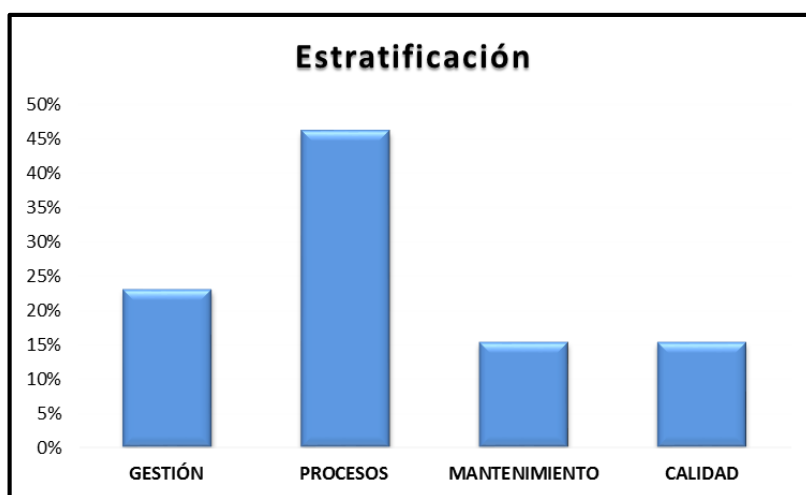
Figura 10: Diagrama de Pareto de baja productividad en el área de producción



Fuente: Elaboración propia

En el diagrama se presenta los 9 problemas que afectan en la baja productividad en el área de producción, se identificó las principales causas que generan baja productividad obteniéndose 5 problemas con un porcentaje de 83.33% de todas las causas el cual representa un porcentaje mayor que el 16.67%.

Figura 11: Estratificación de las causas



Fuente: Elaboración propia

Finalmente se realizó un análisis de criticidad para determinar que estrato se debe priorizar.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 1: Matriz de Priorización

CONSOLIDADO DE PROBLEMAS POR ÁREA	MEDICIÓN	MANO DE OBRA	MATERIA PRIMA	MEDIO AMBIENTE	MAQUINARIA	MÉTODOS	NIVEL DE CRITICIDAD	%	TOTAL DE PROBLEMAS	IMPACTO	CALIFICACIÓN	PRIORIDAD	MEDIDAS A TOMAR
GESTIÓN		1	1			1	MEDIO	33%	3	2	6	2	
PROCESOS	1	1	1		1	1	ALTO	56%	5	2	12	1	ESTUDIO DE TRABAJO
MANTENIMIENTO					1		BAJO	11%	1	2	4	3	
CALIDAD						1	BAJO	11%	1	1	2	4	
TOTAL	1	2	2	1	2	3	9	100%					

A través de la Matriz se determina la priorización con una calificación de 12 en el estrato de Procesos la medida a tomar es Estudio de trabajo por medio de esto se deberá optimizar las causas que generan baja productividad en la empresa Maderera Villasol S.C.R.L. en la actualidad.

1.2 Trabajos Previos

REYES, Raiza. Reducción en los tiempos de operación en el proceso de armado de la fábrica Reyes Mejía & CÍA LTDA. De la ciudad de Barranquilla mediante la metodología de Lean Seis Sigma. Tesis (Título Ingeniero Industrial). Barranquilla: Universidad de la Costa, Facultad de Ingeniería, 2013, 79p. En el trabajo se realizó la aplicación de la metodología LEAN SEIS SIGMA en una empresa de fabricación de muebles. El objetivo era reducir los tiempos en los procesos, se mejoró el área de producción por 7 minutos. También se mejoró el proceso de armado pasó de 40.20 minutos a solo 19.12 minutos, además generó ingresos de 24 239.760 dólares, concluyendo que la aplicación de metodología Lean Seis Sigma mejoró los procesos obteniendo un personal técnico y una maquinaria idóneos.

CAJAMARCA, Diego. Estudio de tiempos y movimientos de producción en planta, para mejorar el proceso de fabricación de escudos en KAIA BORDADOS. Tesis (Título Ingeniería Industrial). Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada, Facultad de Estudios a Distancia. 2015, 62p. El investigador busca mejorar los procesos de producción mediante el estudio de tiempos y movimientos en la planta de la empresa textil. El trabajo realizado permite disminuir el número de productos defectuosos de la empresa a través de métodos y tiempos para mejorar la calidad del producto terminado y la utilidad de la empresa. Se redujo el tiempo de bordado de 427,2 min. A 388,2 min. Generando más ganancia y reduciendo número de productos defectuosos. Se halló que la tasa de producción de bordados aumentara a 75 bordados a través de un balanceo por lotes y ya no contratar personal externo. Concluyendo que el estudio de tiempos y movimientos mejoró los procesos reduciendo costos incrementando la productividad en un 30%, optimizando tiempos y mejorando el ambiente laboral.

ACOSTA, Luis, MOSQUERA, Rafael y OLIVO, Katherine. Mejoramiento del sistema productivo en una empresa del sector madera y muebles del departamento del Atlántico. Tesis (Título Ingeniería Industrial). Barranquilla, Colombia. Universidad de la Costa, Facultad de Ingeniería. 2015, 35p. El objetivo del mejoramiento es mejorar las deficiencias a nivel operativo y gerencial, ya que no cuenta con procesos estandarizados y mano de obra calificada. La estrategia de mejor de la productividad permitió optimizar el almacén para almacenar hasta 70 piezas. La capacidad del proceso, mejoró a realizar 3 unidades al día, es decir un total de 8 piezas en la jornada de trabajo. Por lo cual la demanda mensual aumenta

a 192 closet. Concluyendo con la mejora del sistema se optimiza la capacidad de producción además de erradicación de movimientos innecesarios y tiempos muertos del operario.

RAMIREZ, Anayeli. Estudio de tiempos y movimientos en el área de evaporador. Tesis (Título de Profesional técnico superior Universitario en Procesos de Producción). Facultad de Ingeniería Industrial. Universidad tecnológica de Querétaro, Ecuador, 2015, 41p. Se desarrolla la optimización de tiempos o reducción de tiempos muertos a través del estudio de trabajo mejorando la distribución de planta, y simplificando los movimientos. El objetivo específico fue elevar la productividad de 78% a un 88% con ello la productividad mejoró a un 85%, retornando como beneficio a la empresa al 96.59% de la capacidad diaria. Concluyendo por el estudio de tiempos y movimientos mejora la eficiencia y se reduce la pérdida de tiempos en operaciones optimizando procesos en el área de evaporador.

CRESPATA, Oscar. Optimización de los procesos de producción en la fábrica textil Alvaritos Factory. Tesis (título de Ingeniero en Producción Industrial) facultad de Ingeniería Industrial. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador, 2011, 188 p. El objetivo de la optimización de procesos es mejorar los procesos además reduciendo los tiempos determinando el tiempo estándar, para ello se realiza estudio mediante la observación directa de procesos, diálogos con el personal y levantamiento de base de datos para evaluar la situación actual. La investigación se realizó en la fábrica textil Alvaritos Factory. Mediante el levantamiento de información se determinó la situación actual y después de realizar la mejora se comprobó las diferencias. Se determinó mejora de tiempos mediante el análisis de tiempo estándar, se estableció hojas de procesos para cada área de producción. Además mediante la distribución de planta y diagrama de recorrido se determinó el recorrido necesario para cumplir con los objetivos trazados en el área de producción en la fábrica textil Alvaritos Factory.

ALVA, Daniel Y PAREDES Denisse. Diseño de la distribución de planta de una fábrica de muebles de madera y propuesta de nuevas políticas de gestión de inventarios. Tesis (Título Ingeniero Industrial): Pontificia Universidad Católica del Perú. 2014, 84p. En el presente trabajo se realizó la distribución de planta para optimizar y minimizar distancias recorridas en un puesto de trabajo, mejorando la capacidad productiva de Muebles E.I.R.L. en el cual se aplicó PSD o metodología del planeamiento sistemático de distribución. Además con la aplicación de la gestión logística se logró eliminar saturación de espacios, minimizar los costos de almacenamiento y establecer políticas de gestión. Como solución se presenta la

mejora en este caso pasó de una producción de 3800 a 6784 unidades al año, logrando más del 50% en mejora. Por otro lado se realiza la mejora de control de inventarios, por lo cual se reduce el stock en almacén con un 14%. Mejorando por completo el costo de almacenamiento. Concluyendo que el diseño de distribución de planta mejoró u optimizó las distancias recorridas en el puesto de trabajo.

ADAUTO, Yessenia. Análisis y rediseño del método de trabajo para el incremento de la productividad en el proceso de mantenimiento de pallets de una planta industrial. Tesis (Título Ingeniero Industrial). Lima-Perú: Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de Ingeniería Industrial y Sistemas, 2015, 124 p. En la presente investigación se tiene como objetivo aplicar el mejoras en el área de producción para el incremento de productividad en el proceso de mantenimiento de pallets; para lograr el objetivo se recurrió al uso de herramientas, las cuales incrementaron la productividad en el proceso de mantenimiento de pallets TIPO I en 227% y pallets TIPO II en 130%, además con la redistribución de planta se logró reducir el tiempo de mantenimiento en un 14% también en un 33% las distancias recorridas entre las áreas de almacén. Se concluye al reducir los desplazamientos, optimizar tiempos y diseñar la distribución de planta se incrementa la productividad.

MEJÍA, Jesús. Propuesta de mejora del proceso de producción en una empresa que produce y comercializa micro formas con valor legal. Tesis (Título Ingeniero Industrial). Lima- Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Facultad de Ingeniería, 2016. 233 p. En la presente investigación se presentó una propuesta de mejora del proceso de producción en una comercializadora de micro formas que tiene como objetivo plantear una solución a la problemática de la empresa para lograr reducir los costos de la línea de producción, para lograr ello, se recurrió al uso de diversas herramientas, las cuales mejoraron la eficiencia de línea en un 33% aproximadamente y la productividad mejoró en un 35%, ya que se redujo de 125 operarios distribuidos por todos las áreas de la línea de producción a 116 de manera balanceada. Mediante las acciones correctivas en la mejora de procesos aumentó una producción en 170 libros por turno. Por ello se redujo el tiempo de proceso de un libro de 7.1 a 0.7 días. Se concluye la mejora de proceso en producción logró mejorar la eficiencia reduciendo tiempos innecesarios y mejorar la eficiencia del personal esto logra reducir los costos de producción a corto, mediano y largo plazo en la empresa.

CHECA Pool. Propuesta de mejora en el proceso productivo de la línea de confección de polos para incrementar la productividad de la empresa confecciones SOL. Tesis (Título

Ingeniero Industrial). Trujillo - Perú: Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería, 2014, 128p. El presente estudio requiere mejorar el área de proceso productivo de la línea de confección de polos con el fin de incrementar la productividad. Por ello se desarrollaron los métodos de observación y se aplicaron herramientas para medir el estudio de tiempos, métodos de trabajo, gestión de almacén y distribución de planta. Los resultados mejoraron la productividad de la fabricación de producto básico de polos en 90.68%, una producción semanal de 759 prendas. De acuerdo al diagrama hombre – máquina y la producción de trabajo la mano de obra no es la correcta para las áreas, por ello se determinó por cada área de trabajo la cantidad de operarios necesarios para cumplir con la producción, 2 operarios en remalladora y 2 auxiliares. Mediante el estudio se determinó que la aplicación de la mejora en el área de producción incrementó la productividad, además de reducir costos y estimar nueva capacidad semanal de producción con ello se obtuvo un 58% de incremento de productividad.

ROJAS, Wening. Incremento de productividad mediante el análisis de procesos, en un negocio textil de exportación. Tesis (título de Ingeniero Industrial) facultad de Ingeniería Industrial, Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, 2010, 125p. El tema de investigación tiene una finalidad incrementar la productividad mediante el análisis de procesos, es decir se aplica acciones correctivas y preventivas en la empresa de acuerdo al método de estudio realizado, por medio del estudio se reduce los reprocesos en la empresa, especialmente en el área de teñido. El método usado durante el análisis en la empresa, se ha determinado realizando las observaciones por ello se decidió utilizar el método cuantitativo y cualitativo para el levantamiento de base de datos. En la empresa textil se determina la propuesta de mejora de procesos. Como observación el autor luego de realizar las observaciones se determina eliminar los reprocesos del 20%, esto genera una estabilidad entre producción e incremento de productividad.

1.3 Teorías Relacionadas al tema

1.3.1 Estudio del trabajo

El estudio del trabajo tiene como fin mejorar el uso de recursos además de establecer reglamento de rendimiento debido a las tareas que realizan. (Kanawaty, 1996, p 9).

Estudio del trabajo es la actividad que tiene como finalidad determinar un estándar de tiempo aceptable para realizar una actividad dentro de un proceso de producción, se debe considerar los tiempos suplementarios como fatiga, demora y retrasos. (Quesada, 2007, p 121).

1.3.2 Estudio de métodos

Estudio de métodos aplica de manera metodológica formatos donde se realizan registros, observaciones y análisis de las actividades de las operaciones existentes con el fin de encontrar una mejora y aplicarla de manera eficaz. (Durán, 2007, p. 34).

El estudio de métodos se encarga de levantar la base de datos y registrarlo en formatos para luego ser examinados por procesos con el fin de encontrar una mejora, aplicarla y con ello reducir los costos de producción en la empresa. (Kanawaty, 1996, p. 77).

Según Kanawaty (1996, p.77) estudio de métodos consiste en realizar 8 etapas:






1. Selección del trabajo a realizar
2. Registro mediante observaciones de las actividades realizadas en el proceso
3. Examinar de manera crítica las actividades
4. Establecer un método eficiente y conveniente
5. Evaluar las alternativas para implantar el nuevo método
6. Definir el nuevo método de manera concisa
7. Implantar el nuevo método y capacitar al personal involucrado
8. Controlar el uso del nuevo método

1.3.2.1 Diagrama proceso de operaciones

También llamados cursogramas sinópticos, son representaciones gráficas de los métodos o procesos de trabajo en los que únicamente aparecen las acciones de operación e inspección sin tener en cuenta el resto de actividades básicas propuestas. (Zamora, 2002, cap. 12).

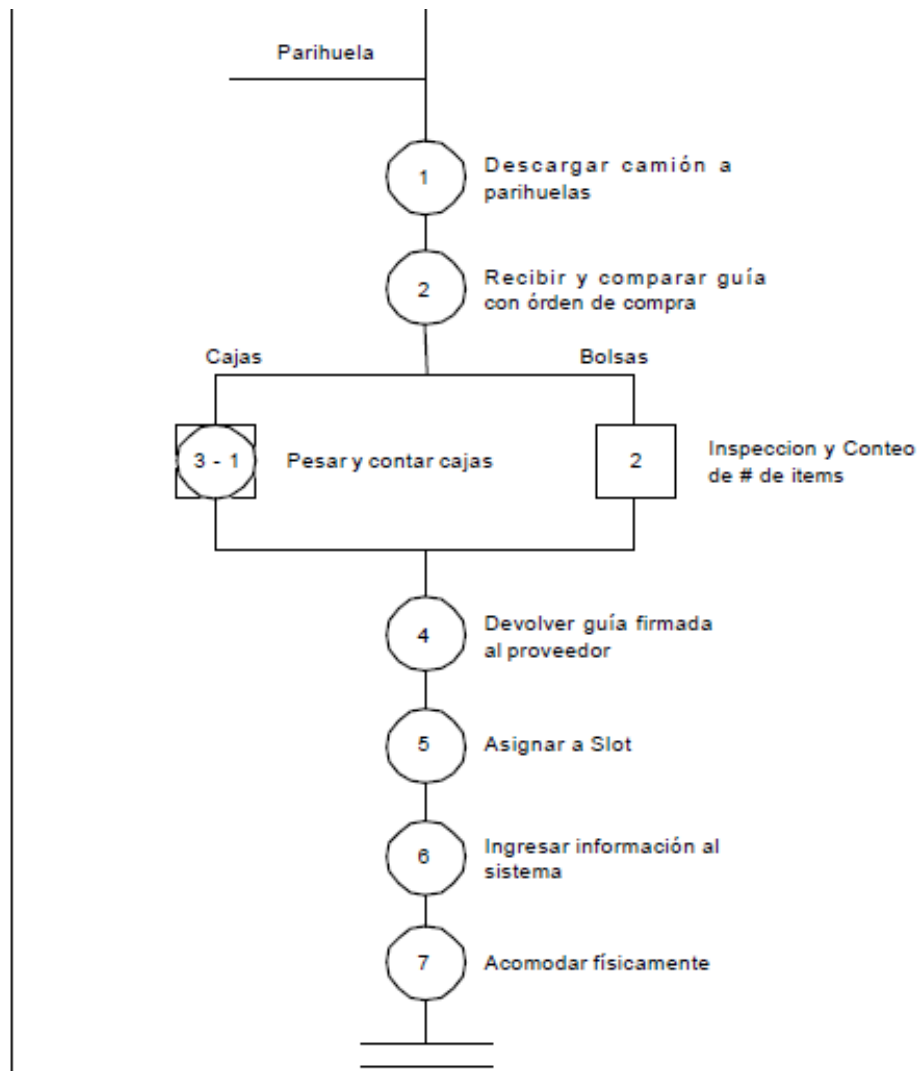
El diagrama de procesos tiene una representación gráfica de las operaciones e inspecciones que intervienen en el proceso de fabricación de un producto, se especifica los puntos de entrada y salida de materia prima. (Durán, 2007, p. 52).

Tabla 8: Símbolos del diagrama de procesos

Símbolo	Descripción	Actividad indicada	Significado
	Círculo	Operación	Ejecución de un trabajo en una parte del producto.
	Cuadrado	Inspección	Utilizado para trabajo de control de calidad.
	Flecha	Transporte	Movimiento de un lugar a otro o traslado de un objeto.
	Triángulo invertido	Almacenamiento	Utilizado para almacenamiento a largo plazo.
	D grande	Retraso o demora	Cuando no se permite el flujo inmediato de una pieza a la siguiente estación.

Fuente: Meyers (2000), p. 58.

Figura 12: Diagrama de proceso de operaciones recepción de helado



Fuente: Muñoz (2004), p. 100.

1.3.2.2 Diagrama de análisis de procesos

El diagrama de análisis de procesos registra las operaciones que se realizan durante la producción, se detalla gráficamente mediante una simbología que detalla cada operación. (Durán, 2007, p 54).

Figura 13: Ejemplo Diagrama de análisis de proceso

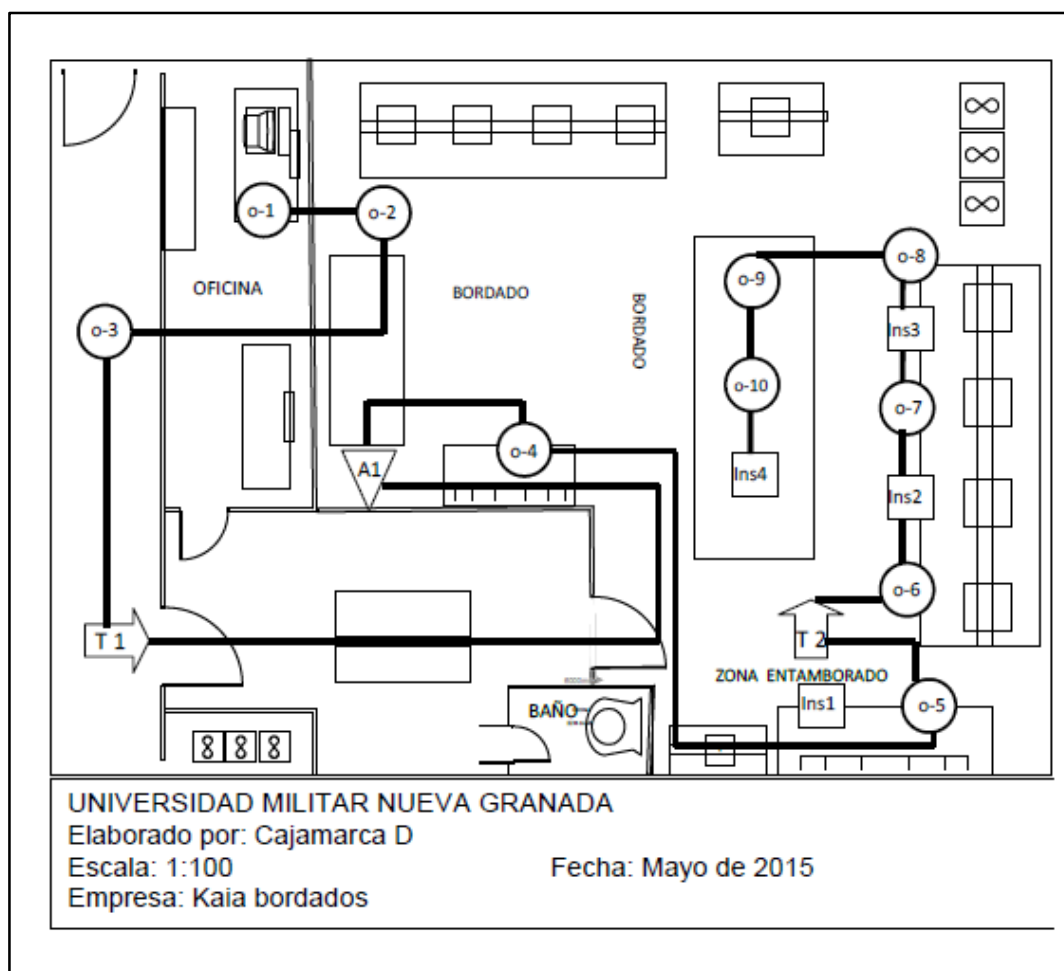
DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO											
Fecha de realización: oct. de 2010				Ficha Número							
Diagrama N° 1		Página 1 de 1		RESUMEN							
Proceso: Elaboración de una estiba de 1 x 1.2 mts.				Actividad		Actual		Propuesto		Economía	
						Cant.	Tiemp.	Cant.	Tiemp.	Cant.	Tiemp.
Actividad:				Operación ●		7					
				Transporte ➡		5					
Tipo de Diagrama:		Material (X)		Espera ■		2					
		Operario ()		Inspección ■		4					
Método:		Actual (X)		Almacena ▼		2					
		Propuesto ()		Dist. Total							
Área/Sección:				Tiempo T.							
Elaborado por:				Aprobado por:							
Descripción				● ■ ➡ ● ▼		Tiempo		Observaciones			
Almacenamiento de materia prima											
Inspección de materia prima											
Traslado de materia prima a zona de corte								Corte según planos y especificaciones del cliente			
Se inspecciona el corte de listones y tablas											
Preparación de mesa de elaboración de estibas								Ajuste de la mesa según el diseño de la estiba			
Se realiza el armado de la estiba											
Ensamble de estibas								Clavos helicoidales			
Inspección de las estibas ensambladas								Se verifica cumple con las especificaciones del plano			
Se traslada a zona de productos ensamblados											
Se traslada a la zona de fumigación											
Se fumiga la estiba								D-WT inmunizador de madera			
se prepara el horno para tratamiento térmico de la estiba								Temperatura 56°C			
Traslado de la estibas a zona de homeado											
Homeado de estibas								Duración 30 min.			
Se inspecciona que el homeado fue optimo								Se mide la humedad con el hidrómetro			
Marcación del lote fabricado								Código ICA. Fecha del tratamiento fitosanitario			
Traslado del lote a zona de productos terminados								Se traslada por medio del montacargas			
Almacenamiento de producto terminado.											
TOTAL						7	4	5	2	2	

Fuente: Fernández y Renahls (2011), p. 46.

1.3.2.3 Diagrama de recorrido

El diagrama de recorrido detalla las áreas de la planta en el cual se especifica las acciones a realizar mediante secuencia durante una operación, se toma en consideración el DAP para mejor detalle de actividades. (Rodríguez, 2007, p. 77).

Figura 14: Diagrama de recorrido



Fuente: Cajamarca (2015), p. 36.

1.3.3 Estudio de movimientos

El estudio de movimientos analiza las actividades y busca una mejora para una tarea específica ya que uno de los objetivos es disminuir movimientos innecesarios sustituyéndolo por unos más cortos o de menor fatiga, permitiendo una mejora en el ambiente de trabajo y disminuyendo los costos simplificando el trabajo. (Guzmán y Sánchez, 2013, p. 24).

El estudio de movimientos es el análisis de actividades que realiza el trabajador en su puesto de trabajo. (Durán, 2007, p 106).

El estudio de movimiento es de diseño, se requiere diseñar un trabajo para poder construir una estación de trabajo, capacitar al operario o realizar un estudio de tiempos. (Meyers, 2000, p. 17).

1.3.3.1 Distribución del lugar de trabajo

La distribución del lugar de trabajo y las máquinas tiene como objetivo determinar el área adecuada para realizar las operaciones de desplazamiento y comodidad del operario de manera eficiente y con un mínimo de manejo. (Rodríguez, 2008, p 23).

Distribución del lugar de trabajo implica el orden de las instalaciones, de acuerdo a la operación que se debe realizar los recorridos usados deben ser los mínimos para mejorar los tiempos de manera eficiente y reducir costos de producción. (Durán, 2007, p. 10).

1.3.3.2 Diagrama bimanual

El diagrama bimanual es una modalidad del diagrama del trabajador en el proceso, que registra el trabajo simultáneo de las dos manos, referidos a una escala común de tiempos. (Durán, 2007, p. 94).

1.3.4 Estudio de tiempos

El estudio de tiempos se utiliza como técnica para medir con exactitud el tiempo necesario para realizar una operación, se inicia registrando el número de observaciones, luego mediante un análisis se determina que mejoras realizar. (Rodríguez, 2008, p. 5).

Cronometraje vuelta a cero

Según la OIT (1996, p. 302), "los tiempos se toman directamente al acabar cada elemento, se retorna el segundero a cero y se coloca de nuevo en marcha para cronometrar el siguiente elemento".

1.3.4.1 Medición de trabajo

Se entiende por medición de trabajo a la aplicación de herramientas mediante la observación y levantamiento de información se determina el tiempo que requiere un trabajador calificado en realizar una tarea. (Kanawaty, 1996, p. 251).

Tiempo normal

El tiempo normal es el tiempo en el que el operario trabaja en la ejecución de una operación (Rodríguez, 2008, p. 28).

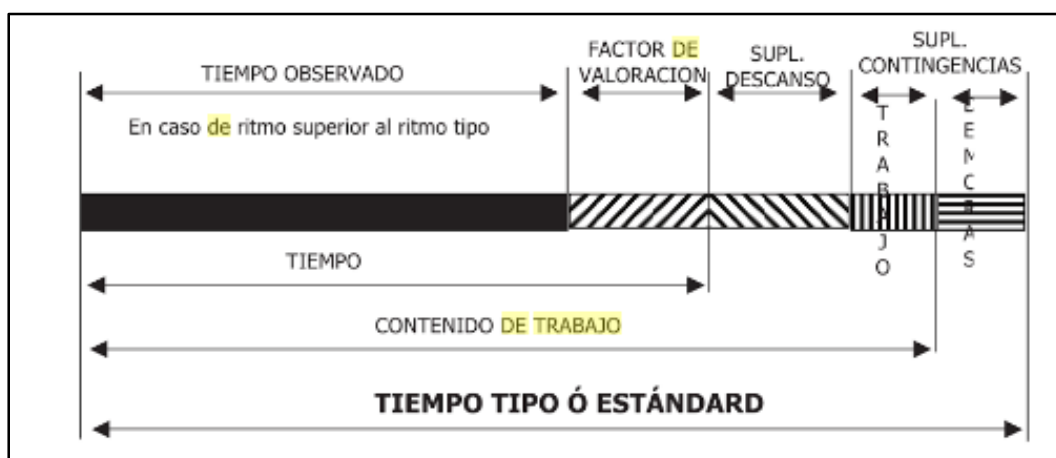
Tiempo estándar

Tiempo estándar es el tiempo requerido para realizar o fabricar un producto respetando las condiciones como elegir un operario calificado y capacitado, trabaje a ritmo normal y sea eficiente en la tarea especificada. (Meyers, 2000, p. 19).

Detalla el tiempo estándar como el tiempo requerido para que un operario promedio realice una actividad a ritmo normal, respetando las características generales como personal capacitado, trabajo a ritmo normal. (Quesada, 2007, p. 128).

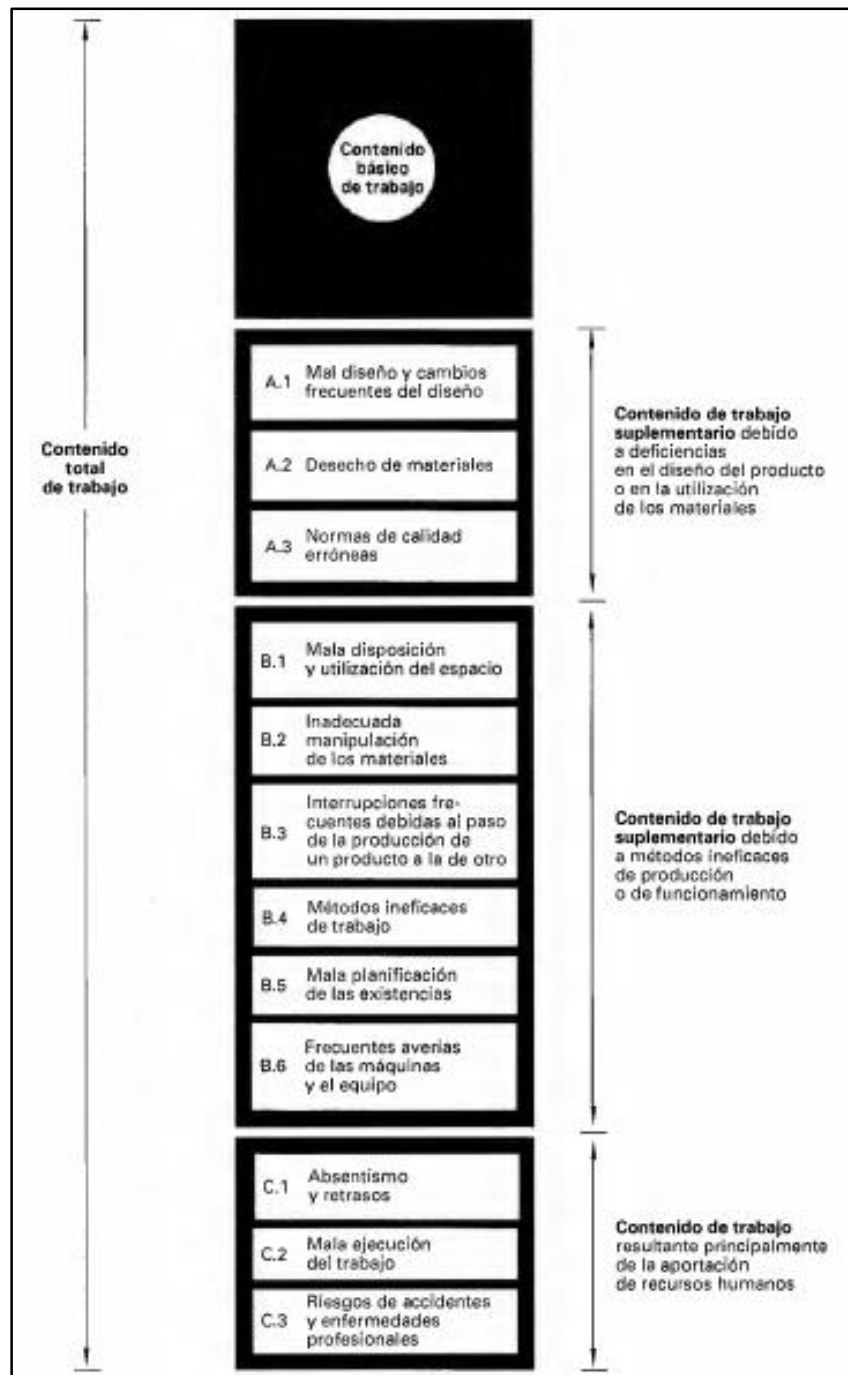
Es el tiempo determinado para realizar una unidad de producto, para medir el tiempo estándar se considera un factor de calificación que se determina mediante una evaluación además del porcentaje de tolerancias. (Rodríguez, 2008, p.25).

Figura 15: Tiempo Estándar



Fuente: Rodríguez (2008), p. 25.

Figura 16: Contenido de trabajo básico y suplementario



Fuente: Kanawaty (1996), OIT.

1.3.5 Productividad

Gutiérrez y de la Vara definen a la productividad mediante la medición de los resultados logrados entre los recursos empleados. Logrando optimizar el uso de los recursos y maximizar los resultados. (2009, p. 7).

La productividad se determina mediante la producción real y los recursos utilizados. (Prokopenko, 1989, p. 3).

1.3.5.1 Factores de productividad

Los factores de productividad se dividen en dos categorías, factores internos controlados por la entidad y factores externos la entidad no tiene responsabilidad ni poder porque no son controlables. (Prokopenko, 1989, p. 9).

Factores internos

Los factores internos se clasifican en factores duros son no fácilmente cambiables y los blandos fáciles de cambiar, esta clasificación sirve para establecer prioridades, cuales son los factores en los que es fácil influir y cuáles son los factores que requieren intervenciones financieras y organizativas más fuertes. (Prokopenko, 1989, p. 11).

Producto

La productividad del factor producto significa el grado en que el producto satisface las exigencias de la producción. (Prokopenko, 1989, p. 11).

Planta y equipo

La productividad de la planta y el equipo cumplen un papel importante en el proceso de mejora por mantenimiento y condiciones óptimas en toda la planta, mediante el uso de herramientas se mejora la capacidad de planta, elimina cuellos de botella que generan tiempos inproductivos. (Prokopenko, 1989, p. 11).

Personas

La dedicación es la medida en que una persona se consagra a su trabajo. Las personas difieren no solo en su capacidad, sino también en su voluntad de trabajar. La motivación disminuye si se satisface o si queda bloqueada su satisfacción. (Prokopenko, 1989, p. 13).

Método de trabajo

Las técnicas relacionadas con los métodos del trabajo tienen como finalidad lograr que el trabajo manual sea más productivo mediante el mejoramiento de la forma en que se realiza. (Prokopenko, 1989, p. 14).

Factores externos

Los factores externos son los que influyen en la productividad pero no se pueden controlar, entre ellos están las políticas, mecanismos institucionales, la situación política y económica, el clima y materias primas. Estos factores afectan a la productividad de la empresa.

Mano de obra

La inversión en la mano de obra mejora la calidad de la gestión y de la fuerza de trabajo. (Prokopenko, 1989, p. 21).

Materia prima

La materia prima es parte fundamental antes, durante y después del proceso de producción, el material tiene un porcentaje importante dentro del costo total del producto, por ello el adecuado uso del material es fundamental porque evita gastos excesivos de material en reprocesos, el producto completo cumpliendo las necesidades del cliente reduce el costo y desperdicios de la pieza. (Rodríguez, 2008, p. 21).

1.3.5.2 Eficiencia

Gutiérrez y de la Vara refieren que la eficiencia se mide mediante la relación entre los resultados logrados y los recursos empleados. Logrando la reducción de tiempos, mermas y tiempos de espera generando una optimización en la empresa. (2009, p. 7).

Es la capacidad disponible en horas- hombre y horas-máquina para lograr la productividad y se obtiene según los turnos que trabajaron en el tiempo correspondiente. (García, 1998, p.19).

1.3.5.3 Eficacia

La eficiencia se logra cuando se obtiene un resultado deseado con el mínimo de insumos, se genera cantidad y se incrementa la productividad. Es hacer lo correcto con el mínimo de recursos. (García, 2007, p.19).

1.4 Formulación del Problema

1.4.1 Problema General

¿De qué manera la aplicación del estudio de trabajo incrementa la productividad en el área de producción en la empresa Maderera Villasol S.C.R.L. - Los Olivos, 2017?

1.4.2 Problemas Específicos

¿De qué manera la aplicación del estudio de trabajo incrementa la eficiencia en el área de producción en la empresa Maderera Villasol S.C.R.L. - Los Olivos, 2017?

¿De qué manera la aplicación del estudio de trabajo incrementa la eficacia en el área de producción en la empresa Maderera Villasol S.C.R.L. - Los Olivos, 2017?

1.5 Justificación del Estudio

1.5.1 Económica

Mediante la Aplicación de estudio de trabajo en el área de producción se reducirá los costos de producción generados por procesos mal ejecutados, manipulación incorrecta de equipos, distribución inadecuada de planta, paradas de maquinaria y tiempos no estandarizados, permitiendo optimizar y mejorar la productividad e incrementando los beneficios económicos de la empresa.

1.5.2 Técnica

El presente trabajo se justifica técnicamente porque pretende incrementar la productividad de la empresa Maderera Villasol S.C.R.L. mediante la aplicación de estudio de trabajo, empleando técnicas del estudio de trabajo como el estudio de métodos y estudio de tiempos se analizará el trabajo realizado en el área de producción para reducir los tiempos innecesarios, paradas de máquinas o retrasos en la producción mejorando las condiciones de trabajo del operario así como incrementar la productividad y eficiencia del área.

1.5.3 Social

El proyecto de investigación permitirá mejorar las condiciones del factor humano mediante las correcciones o modificaciones que se realizarán en el área de producción, reduciendo tiempos muertos, recorridos permitiendo un desempeño eficiente del operario sin necesidad de realizar trabajos bajo presión. Esto incrementará los niveles de productividad y mejorará el clima laboral en la empresa.

1.6 Hipótesis

1.6.1 Hipótesis General

La aplicación del estudio de trabajo incrementa la productividad en el área de producción en la empresa Maderera Villasol S.C.R.L. – Los Olivos, 2017

1.6.2 Hipótesis Específicas

La aplicación del estudio de trabajo incrementa la eficiencia en el área de producción en la empresa Maderera Villasol S.C.R.L. – Los Olivos, 2017

La aplicación del estudio de trabajo incrementa la eficacia en el área de producción en la empresa Maderera Villasol S.C.R.L. – Los Olivos, 2017

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivo General

Determinar como la aplicación del estudio de trabajo incrementa la productividad en el área de producción en la empresa Maderera Villasol S.C.R.L. - Los Olivos, 2017

1.7.2 Objetivos Específicos

Establecer como la aplicación del estudio de trabajo incrementa la eficiencia en el área de producción en la empresa Maderera Villasol S.C.R.L. - Los Olivos, 2017

Establecer como la aplicación del estudio de trabajo incrementa la eficacia en el área de producción en la empresa Maderera Villasol S.C.R.L. - Los Olivos, 2017

II. MÉTODO

2.1 Diseño de Investigación

2.1.1 Tipo de Investigación

Según Carrasco (2005, p. 43) La investigación aplicada realiza una investigación para actuar, transformar, modificar o producir cambios en un determinado sector. Por ello el tipo de investigación para el presente proyecto es aplicada, se desea aplicar el estudio de trabajo en el área de producción en la empresa maderera Villasol S.C.R.L. con la finalidad de incrementar la productividad.

2.1.2 Nivel de Investigación

Según Arias (2012, p.26) la investigación explicativa tiene como objetivo buscar las causas de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto. Por medio del estudio de la investigación explicativa, se detalla un nivel más profundo de conocimientos. En este proyecto el nivel de investigación es explicativo, debido a que se tratará de explicar mediante la aplicación de estudio de trabajo para incrementar la productividad en el área de producción en la empresa maderera Villasol S.C.R.L.

2.1.3 Diseño de Investigación

El presente trabajo de investigación tiene un diseño cuasi experimental, porque los sujetos no se asignan al azar, se selecciona grupos intactos formados antes del experimento, donde se manipula la variable independiente para observar el efecto y relación con una o más variables dependientes de acuerdo a la definición planteada por Hernández, Fernández y Baptista (2010, 148).

2.2 Variables de Operacionalización

2.2.1 Definición Conceptual

Estudio de trabajo (Variable independiente)

El estudio del trabajo es el examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando. (Kanawaty, 1996, p 9).

Productividad (Variable dependiente)

La productividad es la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla. (Prokonpeko, 1989, p. 3).

2.2.2 Definición Operacional

Estudio de trabajo (Variable independiente)

Es la actividad donde se determina el tiempo estándar para realizar una tarea usando de base la medición del contenido del trabajo, considerando tiempos suplementarios como fatiga, demoras personales y retrasos inevitables.

Productividad (Variable dependiente)

La productividad es el resultado de la medición de los resultados obtenidos entre los recursos utilizados. El fin es maximizar los resultados y optimizar el uso de recursos.

2.2.3 Dimensiones

2.2.3.1 Dimensiones de la variable independiente

Estudio de métodos

Según Kanawaty el estudio de métodos registra y examina los procesos de determinada operación con el fin de mejorarla y reducir costos de producción. (Kanawaty, 1996, p. 77).

Fórmula: Indicador Actividades que agregan valor

$$AAV = \frac{\sum \text{tiempo de Actividades que agregan valor}}{\sum \text{Tiempo total}} \times 100\%$$

Estudio de tiempos

El estudio de tiempos es una técnica para determinar con la mayor exactitud posible, partiendo de un número de observaciones, el tiempo para llevar a cabo una tarea de terminada con arreglo a una norma de rendimiento preestablecido. (Rodríguez, 2008, p 5).

Fórmula: Tiempos Estándar

$$TE = TN \times (1 + S)$$

Leyenda:

TE= Tiempo Estándar

TN= Tiempo Normal

S= Suplementos

2.2.3.2 Dimensiones de la variable dependiente

Eficiencia

Gutiérrez y de la Vara refieren que la eficiencia se mide mediante la relación entre los resultados logrados y los recursos empleados. Logrando la reducción de tiempos, mermas y tiempos de espera generando una optimización en la empresa. (2009, p. 7).

Fórmula: Indicador de Eficiencia

$$EFICIENCIA = \frac{\text{Tiempo útil}}{\text{Tiempo total}} \times 100\%$$

Fuente: Gutiérrez y de la Vara (2009)

Eficacia

La eficiencia se logra cuando se obtiene un resultado deseado con el mínimo de insumos, se genera cantidad y se incrementa la productividad. Es hacer lo correcto con el mínimo de recursos. (García, 2007, p.19).

Fórmula: Indicador de Eficacia

$$EFICACIA = \frac{\text{Producción real}}{\text{Producción Planificada}} \times 100\%$$

2.2.4 Matriz de Operacionalización

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN					
VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
V. INDEPENDIENTE	El estudio del trabajo es el examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando. (Kanawaty, 1996, p 9).	Es la actividad donde se determina el tiempo estándar para realizar una tarea usando de base la medición del contenido del trabajo, considerando tiempos suplementarios como fatiga, demoras personales y retrasos inevitables.	ESTUDIO DE MÉTODOS	INDICADOR TIEMPO DE ACTIVIDADES QUE AGREGAN VALOR $AAV = \frac{\sum \text{tiempo de Actividades que agregan valor}}{\sum \text{Tiempo total}} \times 100\%$	RAZÓN
ESTUDIO DE TRABAJO			ESTUDIO DE TIEMPOS	TIEMPO ESTÁNDAR $TE = TN \times (1 + S)$ <i>TN: TIEMPO NORMAL</i> <i>S: SUPLEMENTOS</i>	RAZÓN
V. DEPENDIENTE	La productividad es la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla. (Prokopenko, 1989, p. 3).	La productividad es el resultado de la medición de los resultados obtenidos entre los recursos utilizados. El fin es maximizar los resultados y optimizar el uso de recursos.	EFICIENCIA	INDICADOR DE EFICIENCIA $EFICIENCIA = \frac{\text{Tiempo útil}}{\text{Tiempo total}} \times 100\%$	RAZÓN
PRODUCTIVIDAD			EFICACIA	INDICADOR DE EFICACIA $EFICACIA = \frac{\text{Producción real}}{\text{Producción Planificada}} \times 100\%$	RAZÓN

Fuente: Elaboración propia

2.3. Población y muestra

2.3.1 Población

Según Hernández (2004), define como población “El conjunto total de unidades de observación que se considera en el estudio (nación, estados, grupos, comunidades, objetos, instituciones, actividades, acontecimientos, establecimientos, personas, individuos), es decir, en la totalidad de elementos que forman un conjunto” (p. 129).

La presente investigación tiene como población la producción de pallets durante 3 meses.

2.3.2 Muestra

Según Arias (2012, p.82) indica que una muestra seleccionada durante una investigación no necesita evaluar una muestra mientras se tenga acceso a la población total objeto de estudio.

Se conoce muestra a una parte de la población a analizar que ayuda para simbolizarla. (Murria, 2010, p. 25).

La muestra en la presente investigación será igual a la población de estudio.

2.3.3 Muestreo

Según Cardona (2002) si la muestra de estudio seleccionada es igual a la población ya no se requiere seleccionar un muestreo. (p.123).

Por ello, en la presente investigación no se presentará un tipo de muestreo.

2.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Según Bernal (2010, p.196) en la actualidad existen diferentes técnicas e instrumentos de recolección de datos, la técnica e instrumento seleccionado es determinado por el estudio o investigación que se realizará.

2.4.1 Técnicas

Según Arias (2012), indica que la técnica de investigación es el procedimiento o forma particular de obtener datos o información. (p.72).

Hernández, Fernández y Baptista (2014) indican que luego de seleccionar el diseño de investigación apropiado y la muestra, se procede a la recolección los datos.

En el presente trabajo de investigación la técnica empleada es la observación, por medio de la observación basándose en las dimensiones y variables permite determinar y registrar características de las variables de estudios positivos y negativos para verificar si existen mejoras.

2.4.2 Instrumento

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014) El instrumento de medición es un recurso que tiene como objetivo principal registrar la data de las variables a estudiar.

En el presente proyecto de investigación para determinar el tiempo estándar de la producción se utiliza herramientas e instrumentos para las diferentes actividades en el proceso productivo, tales como: fichas de registro de toma de tiempos, diagrama de actividades, diagrama de proceso, ficha actual producción mensual, con el objetivo de realizar un análisis adecuado de todo el proceso para ejecutar mejoras.

2.4.3 Validación

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014, p.200) la validez es el grado en que un instrumento mide con exactitud la variable que busca medir. Bernal (2010) agrega que a partir de este grado de validez se puede inferir conclusiones en base a los resultados obtenidos (p.248).

2.4.4 Confiabilidad

La confiabilidad de un instrumento se determina mediante los resultados consistentes, estos son usados en distintas oportunidades evaluando su autenticidad colocándolo en una misma muestra, los resultados pueden ser utilizados en más de una oportunidad con el fin de dar diferentes aplicaciones al instrumento y analizar la confiabilidad. (Valderrama, 2015, p.215).

2.5 Método de análisis de datos

El método utilizado para el análisis de datos será mediante el uso del software Microsoft Excel que permitirá desarrollar los formatos de validación de datos y SPSS, las hipótesis serán utilizadas para el análisis mediante la prueba T-Student y Wilcoxon. Cuando los datos sean recopilados se procederá a demostrar mediante imágenes y gráficos las mejoras.

2.6 Aspectos éticos

En esta presente investigación se aplicará principios éticos mostrando respeto total a la propiedad intelectual, se ha citado cada autor bajo las normas ISO 690, se guardará reserva absoluta y discreción de la información presentada y la base de datos adquirida, además de proteger la identidad de todos los individuos que hayan tenido participación en este trabajo de investigación, mostrando honestidad y veracidad en los resultados obtenidos.

2.7 Desarrollo de la propuesta

El desarrollo de la propuesta del presente trabajo de investigación permitirá demostrar la situación actual en que se encuentra la empresa; de acuerdo a los estudios realizados se podrá proponer e implementar mejoras para solucionar las causas de la baja productividad en el área de producción, para luego mostrar resultados obtenidos de las mejoras con el estudio de trabajo.

2.7.1 Situación actual

2.7.1.1 Reseña Histórica

Maderera Villasol S.C.R.L es una empresa que cuenta con el sólido respaldo de tener 23 años en el mercado, personal altamente capacitado y una concesión forestal otorgado por INRENA que garantiza el desarrollo sostenible de las operaciones, además de recibir la Certificación de Homologación por parte de la SGS, quien ha evaluado en Capacidad Financiera, Control de Calidad, Gestión de Seguridad, Capacidad Operativa y Gestión Comercial, obteniendo una calificación apta para laborar en el Mercado. La actividad económica de la empresa es maderera, específicamente en la realización de estibas de madera para importación y exportación.

2.7.1.2 Descripción de la empresa

MADERERA VILLASOL, que opera en el mercado nacional desde 1990, una empresa dedicada a la comercialización de distintas especies de madera, traídas de Pucallpa, la mayor productora de madera del Perú.

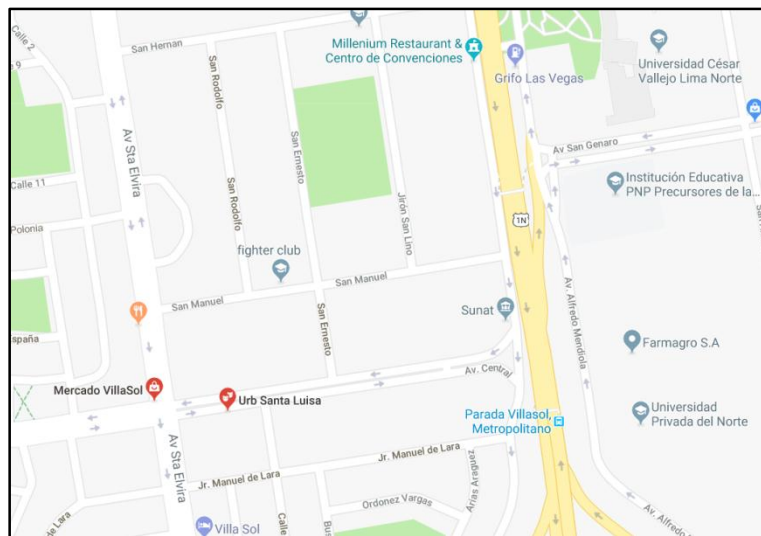
Base Legal

- Razón Social : MADERERA VILLASOL S.C.R.L.
- Reconocimiento Legal : Microempresa
- Representante Legal : Enrique Anaya Reátegui
- Actividad Económica : Fabricación Recipientes de madera
- Sector : No primario - manufacturero

Localización

- País : Perú
- Provincia : Lima
- Ciudad : Lima
- Dirección : Av. Central Nro. 382 Urb. Santa Luisa – Los Olivos.

Figura 17: Localización geográfica de la empresa Maderera Villasol S.C.R.L.



Fuente: Google Maps

Contacto

- Página: <http://www.madereravillasol.com/>
- E-mail: negocios@madereravillasol.com
- Teléfono: (511)528-4063

Visión

Ser el mejor socio estratégico de nuestros proveedores y clientes en la cadena de valor y el más prestigioso proveedor de maderas para el sector logístico.

Misión

Ser la empresa más eficiente y confiable en la elaboración, comercialización y en la distribución de maderas con valor agregado como parihuelas o pallets, cajas y embalajes en general para la cadena de suministro de nuestros clientes, generando alta rentabilidad y manejando siempre altos estándares de calidad y seguridad.

Principios

- Mantener un liderazgo en la producción y comercialización del producto. Beneficiar a la Sociedad.
- Elaborar productos de buena calidad.
- Conservar clientes satisfechos por medio de nuestros servicios.
- Brindarles información adecuada y real de nuestras actividades a través de nuestras redes informáticas.

Valores

a) Personales

- Lealtad
- Respeto
- Responsabilidad
- Disciplina
- Orden
- Honestidad

b) Institucionales

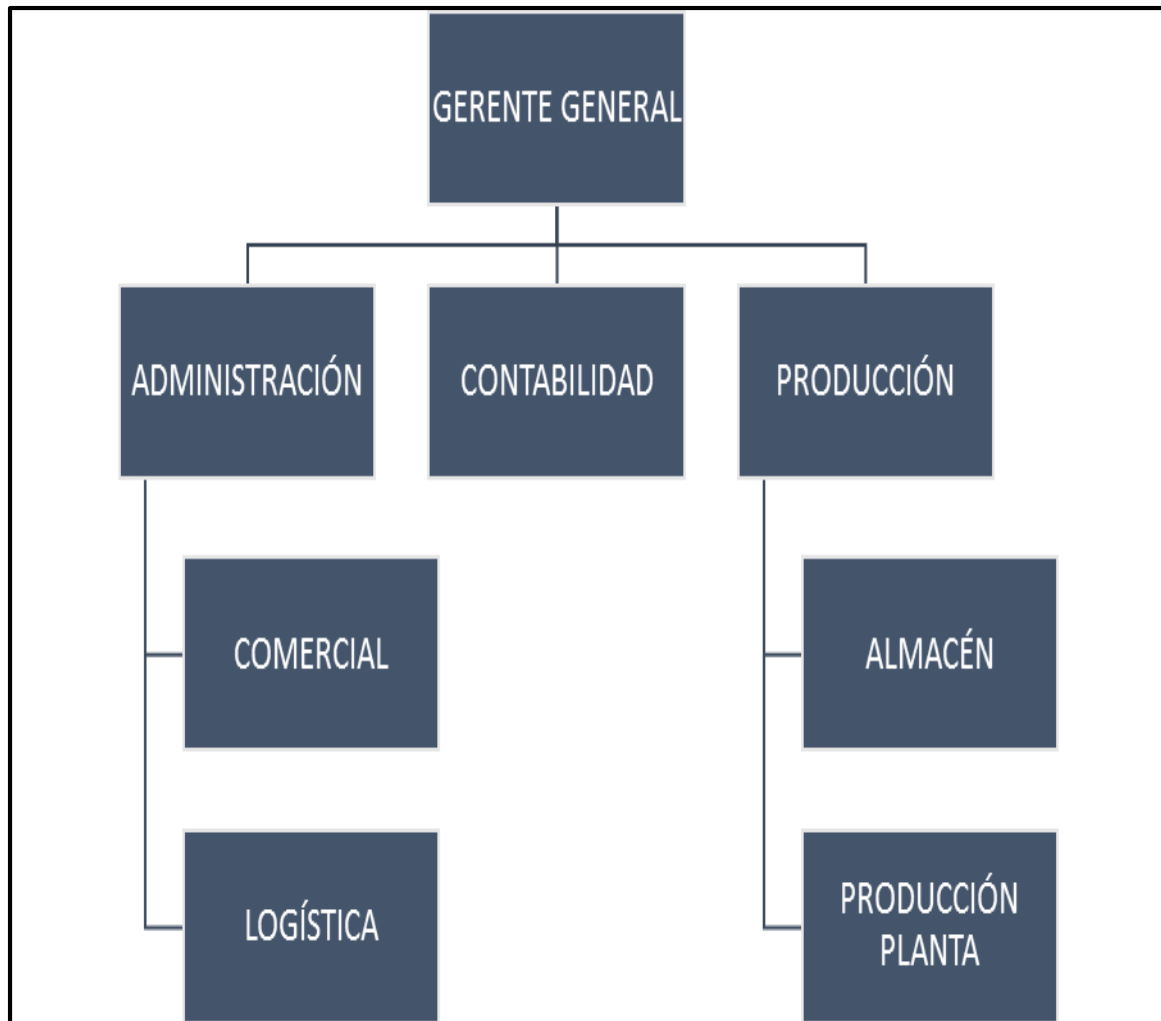
- Lealtad
- Equidad

Organigrama de la Empresa

Se representa gráficamente la organización estructural de la empresa Maderera Villasol S.C.R.L.

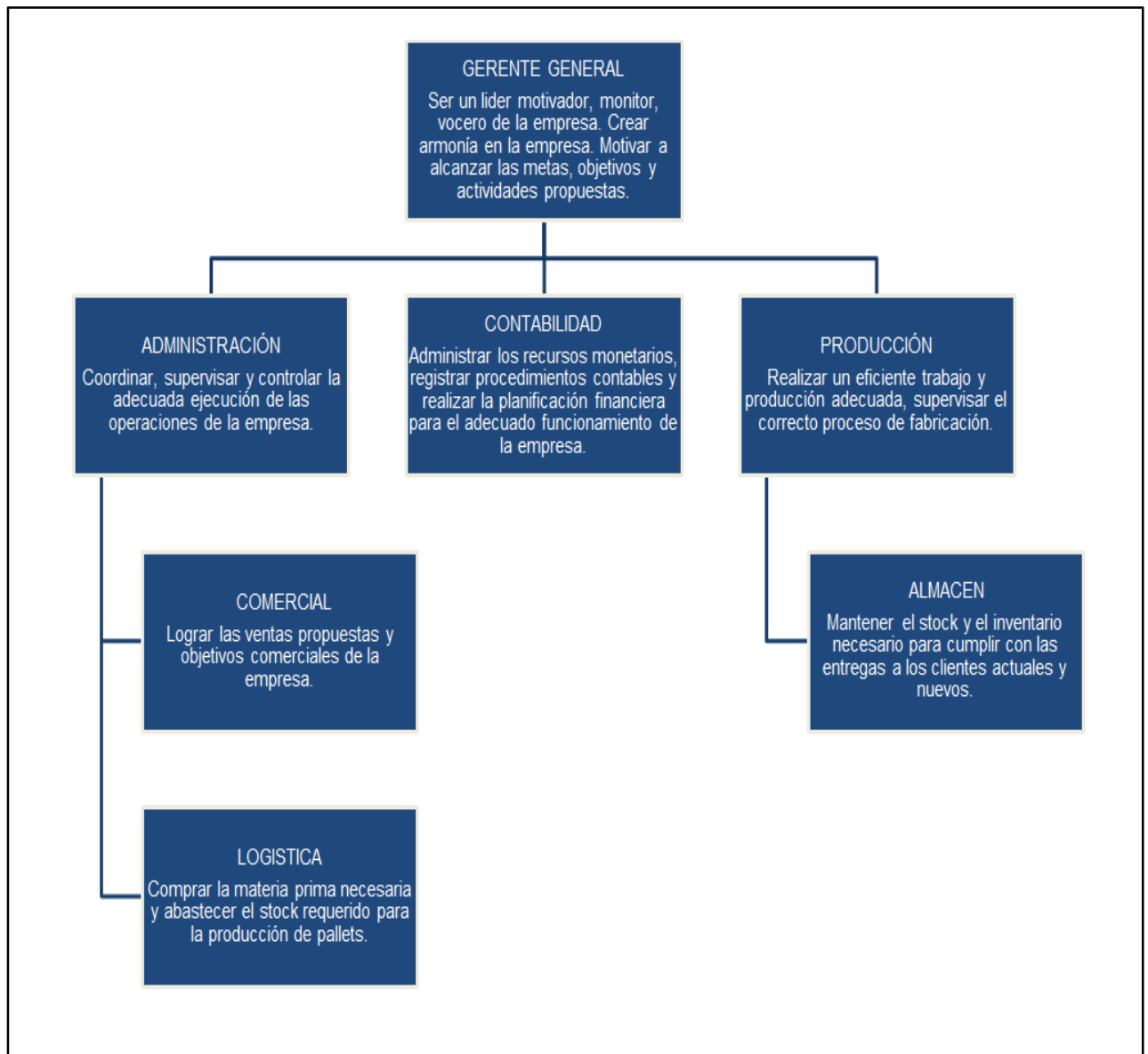
- Organigrama Estructural: se reflejan las relaciones jerárquicas de las áreas de la empresa.

Figura 18: Organigrama estructural de la empresa Maderera Villasol S.C.R.L.



Fuente: Elaboración propia

Figura 19: Organigrama Funcional de la empresa maderera Villasol S.C.R.L.



Fuente: Elaboración propia

2.7.1.4 Productos de la empresa

Figura 20: Productos de la empresa maderera Villasol S.C.R.L.

PRODUCTO	FOTOGRAFÍA
ESTIBA ESTÁNDAR MODELO EAN	
ESTIBA 1.00M X 1.20M	
CAJA CERRADA CON TAPA	
PUERTAS	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8: Clasificación de productos de la empresa maderera Villasol S.C.R.L.

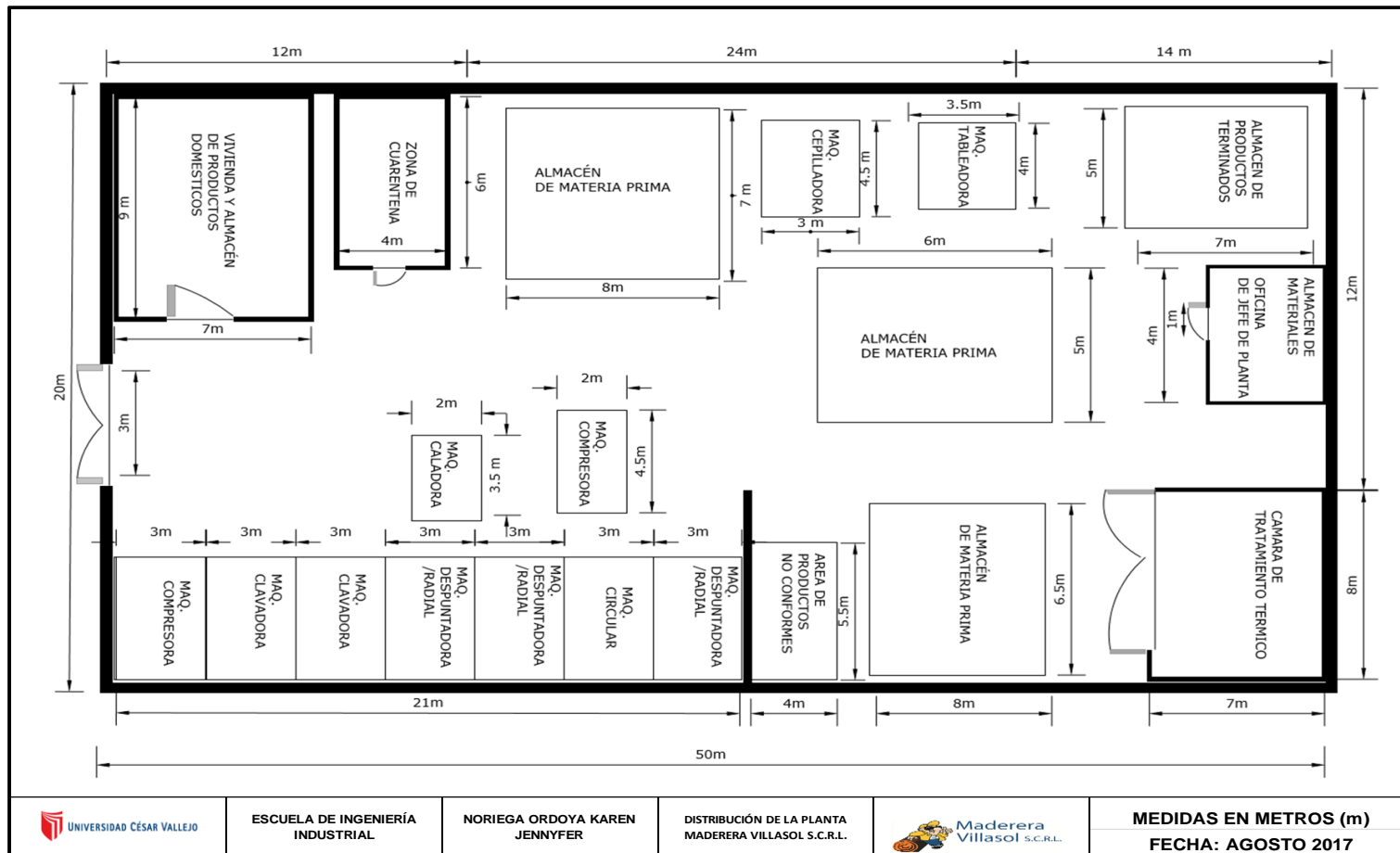
CLASIFICACIÓN	PRODUCTOS	INFORMACIÓN DE LOS PRODUCTOS	
ESTÁNDAR	ESTIBA 1.00mX1.20m	Productos de mayor venta, son usados para transporte de mercadería y desplazamiento industrial interno en empresas industriales.	
EXPORTACIÓN	ESTIBA ESTÁNDAR MODELO EAN	Productos para productos de exportación, medidas especiales y tratamiento térmico adecuado para llegar al nivel de humedad indicado.	
BÁSICO	CAJAS	Productos diseñados para proteger el contenido del envío de importación y exportación	
	PUERTAS	Producto básico de madera a elección	
PRODUCTOS	TIEMPO DE CICLO (minutos)	VENTAS	%VENTAS
ESTÁNDAR	17-22	S/130,000.00	55%
EXPORTACIÓN	75-80	S/70,909.00	30%
BÁSICO	175-180	S/35,454.00	15%
TOTAL		S/236,363.00	100%

Fuente: Elaboración propia

El producto estándar es el de mayor producción en la empresa, el porcentaje de venta mensual es de 55% (S/. 130,000.00), al ser el producto más vendido de la empresa se realizará los estudios usandolo como base para determinar las mejoras a implementar.

2.7.1.5 Distribución de la planta

Figura 21: Distribución de la planta maderera Villasol S.C.R.L.



Fuente: Elaboración propia

La maderera Villasol tiene una planta de 1000 m², en la cual se observa la inadecuada distribución tanto de maquinarias como de materiales y productos terminados. Las áreas no tienen un orden establecido y delimitado por lo cual el desplazamiento en las áreas de trabajo es incómodo y generan más desplazamiento demorando el proceso de producción.

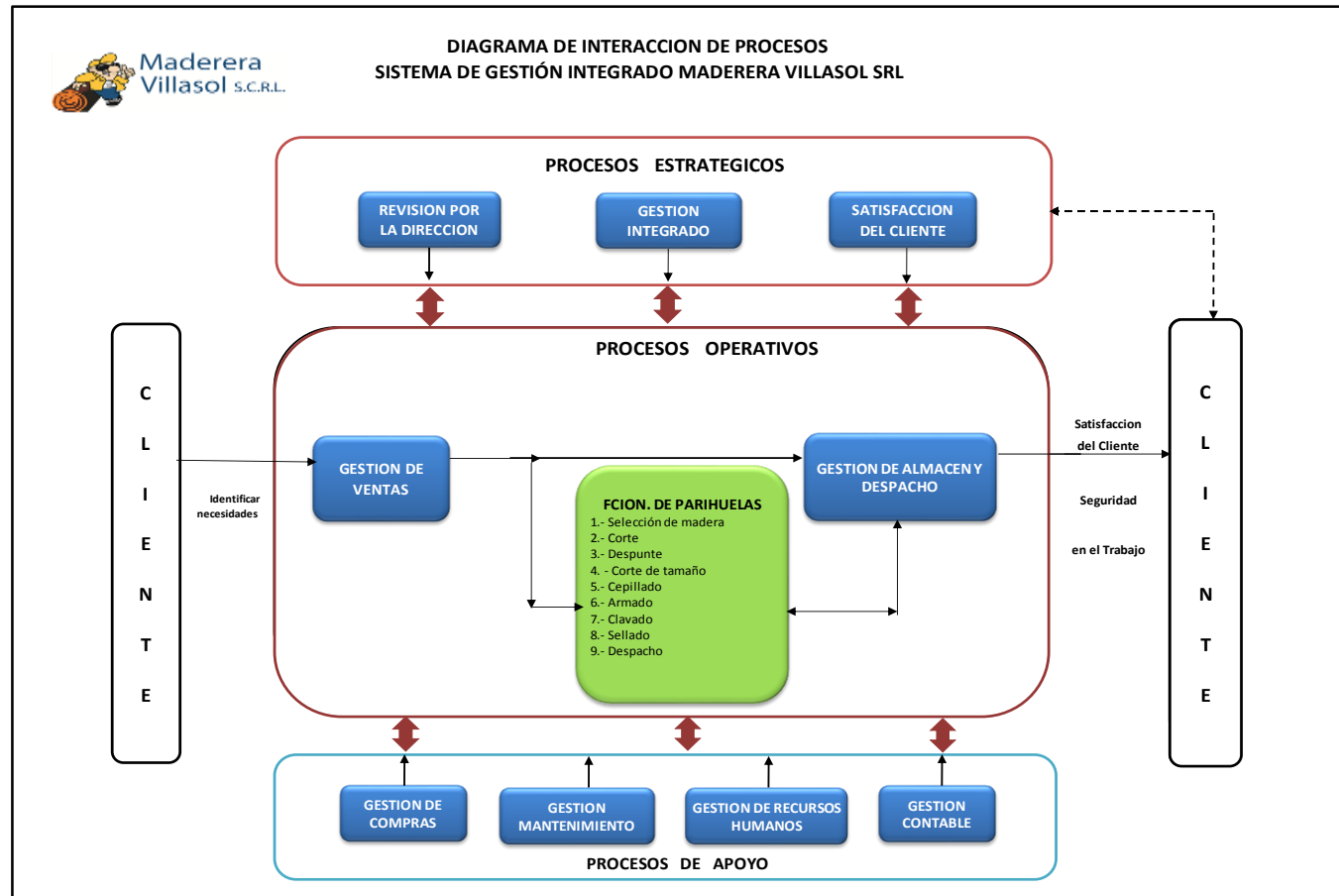
Tabla 9: Maquinaria actual en la empresa maderera

Maquina/ Equipo	Marca Codigo/Serie	Ubicación	Frecuencia de Mantenimiento	Usuario Responsable
Cepilladora 24"	Invicta, 1985	Planta	Anual	Maquinista
Cepilladora 24"	Cervinia, 1985	Planta	Anual	Maquinista
Clavadora	Senco, 2007	Planta	Anual	Operario
Garlopa 16"	Invicta, 1986	Planta	Anual	Maquinista
Radial 12"	Tatri, 1998	Planta	Anual	Maquinista
Radial 16"	Delta, 2000	Planta	Anual	Maquinista
Radial 16"	Dewalt B & D, 2007	Planta	Anual	Operario
Compresora 300 lb	Stronger, 2008	Planta	Anual	Jefe de Planta
Compresora 150 lb	Cooper, 2010	Planta	Anual	Jefe de Planta
Horno 2T	Fribourg	Planta	Anual	Maquinista
Amoladora	Dewalt, 2009	Planta	Anual	Maquinista
Taladro	Dewalt	Planta	Anual	Maquinista
Taladro	Maquita	Planta	Anual	Maquinista

Fuente: Elaboración propia

2.7.1.6 Mapa de procesos

Figura 22: Mapa de procesos de la Maderera Villasol S.C.R.L.



Fuente: Elaboración propia

La empresa Maderera Villasol S.C.R.L., contiene 3 procesos internos en el sistema de gestión integrado: procesos estratégicos, procesos operativos, procesos de apoyo.

Los procesos estratégicos contienen revisión por la dirección, gestión integrada y satisfacción del cliente, estos tienen como objetivo el cumplimiento de la organización a través de las políticas internas y compromiso.

Los procesos operativos de la empresa constan de la gestión de ventas, derivada de los clientes que identifican las necesidades para realizar el producto. El proceso productivo se encuentra en esta área el cual consta de: **selección, corte, despunte, corte de listones y tacos, cepillado, armado, clavado, sellado y almacén**; los cuales son procesos fundamentales para la elaboración del producto final. Luego se dirige al área de gestión de almacén y despacho donde se controla la cantidad producida y almacenada que determina la distribución del producto terminado al cliente.

Los procesos de soporte contienen: gestión de compras, gestión de mantenimiento, gestión de recursos humanos y gestión contable, estos detallan y verifican el cumplimiento de las necesidades y satisfacción del cliente.

IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES DEL PROCESO

La empresa maderera Villasol S.C.R.L. produce el producto estándar consiste en la fabricación de un pallet estándar de medidas 1.00 x1.20 m., esta fabricación cuenta con 8 procesos para realizar un producto adecuado respetando las necesidades del cliente. Estos procesos son detallados a continuación:

Selección: el operario está encargado de seleccionar la madera a utilizarse para el pallet, generalmente se una una a dos maderas de 6 metros, al seleccionar el tipo de madera más comercial roble y copaiba, estos tipos tienen mayor duración, se procede al traslado al área de corte.

Corte 1: En el área se recepciona la madera, se realiza el descargo y se procede a llevarla a la máquina para el corte, la madera es cortada en partes iguales.

Despunte: El área de despunte recepciona la madera cortada, la descarga y luego la lleva a la máquina despuntadora donde se procede a cortar las áreas de madera que no están aptas,

es decir los bordes de listones y tacos que no serán usados por un mal acabado, se realiza la verificación de cada pieza. Se procede al traslado hacia el área de corte por tamaño.

Corte 2: En esta área se recepciona la madera, se procesa a cortar en listones y tacos listos para la fabricación del pallet, la madera es colocada en la máquina radial que corta la madera por tamaños, el listón de madera es colocado en el extremo superior de la máquina radial donde se encuentra una línea que sirve como guía para la medición del tamaño de listón, una vez determinado el tamaño se realiza el corte de listón de 1.20m, para el pallet estándar se utilizan 7 listones de maderas de 1.20m y 3 listones de 1.00 m, además de 6 tacos de madera. Listo las piezas se trasladan al área de cepillado.

Cepillado: En esta área se recepciona los listones y tacos, se procede a encender la máquina de cepillado mientras tanto se coloca la madera en posición y se procede al cepillado de cada listón de madera, acabado el cepillado se coloca a un lado los listones, el operario lleva todos los listones al área de armado y clavado.


























Armado: Cuando se recepciona los listones cepillados y los tacos, se coloca a un lado mientras se alista el área de trabajo, se procede a colocar los 6 tacos de madera en cada extremo determinado en la mesa de trabajo, seguido se coloca los tres listones de 1m se clava el lado derecho y luego el izquierdo, luego se voltea el pallet y se coloca los 3 listones de 1.20m se colocan encima de los tacos para armar el esqueleto o base, luego se coloca los listones faltantes en ambos lados

































Clavado: La clavadora procede a clavar el lado derecho y después el izquierdo. Terminado se coloca a un lado para ser transportado al área de sellado.


















Sellado: En esta área se procede a colocar el sello consiste en colocar el nombre de la empresa o medidas del pallet, una vez recepcionado el pallet se busca la posición donde irá el sellado, la mayoría se coloca en los tacos sin embargo algunas veces se coloca en uno de los listones de los extremos de la parte superior.

Almacén: Luego de estibar el pallet se procede a una última inspección, el cargador de pallet procede a transportarla hasta el área de almacén o en caso salga directo a distribución se procede a llevarla al camión de despacho.

Tabla 10: DAP de la fabricación del pallet estándar

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DE PRODUCTO ESTÁNDAR - MADERERA VILLASOL S.C.R.L.										
<div>Maderera Villasol S.C.R.L.</div>						REGISTRO	RESUMEN			
						PRE - TEST	ACTIVIDAD	PRE-TEST		
PRODUCTO:	Producto estándar (pallet 1.00mx1.20m)					OPERACIÓN		46		
ÁREA:	Producción					INSPECCIÓN		9		
ELABORADO POR:	Karen Jennyfer Noriega Ordoya					TRANSPORTE		14		
FECHA:	Ago-17					DEMORA		0		
OPERARIO:	operario almacén, ayudante, operario cepillado, circular, radial, compresor, sellado, maquinista					ALMACENAMIENTO		3		
INICIA EN:	RECEPCIÓN DE MATERIAL	TERMINA EN:	DESPACHO			DISTANCIA (m)	94.00	metros		
						TIEMPO (seg)	1022	segundos		
ITEM	ACTIVIDAD	SIMBOLOGÍA					DISTANCIA	TIEMPO	VALOR	
		OPERACIÓN	INSPECCION	TRANSPORTE	DEMORA	ALMACÉN	(metros)	(seg)	SI	NO
Recepción de materia prima										
1	Almacenado de materia prima							15	X	
2	Recepción de tronco de madera							15	X	
3	Transportado hacia el área de corte						10.5	27	X	
								57		
Corte 1										
4	Descargado de tronco de madera							15		X
5	Inspeccionado de materia prima							12	X	
6	Traslado a mesa de trabajo						1	15		X
7	Colocado del tronco encima de la máquina							10	X	
8	Medición del tamaño de corte							18	X	
9	Marcado del punto de corte							15	X	
10	Cortado del tronco							35	X	
11	Seleccionado de la madera cortada							35	X	
12	Transportado hacia el área de despunte						16.5	30		X
Despunte										
13	Descargado en el área							15	X	
14	Inspección de madera cortada							15	X	
15	Transportado a mesa de trabajo						1	10		X
16	Colocado en la máquina despuntadora							10	X	
17	Despunte de la madera							30	X	
18	Seleccionado de la madera despuntada							15	X	
19	Transportado hacia el área de corte de listones						2	15	X	

Corte 2										
20	Descargado de madera en el área								15	X
21	Transportado a mesa de trabajo								10	X
22	Colocado de la madera despuntada en la máquina radial								10	X
23	Medición de la madera a cortar								15	X
24	Marcado de la madera								10	X
25	Cortado en listones								25	X
26	Cortado en tacos								20	X
27	Listones revisados								10	X
28	Transportado hacia el área de cepillado								30	X
29	Tacos revisados								10	X
30	Transportado hacia el área de cepillado						12		30	X
Cepillado										
31	Descargado en el área								10	X
32	Conteo de listones								10	X
33	Conteo de tacos								8	X
34	Transporte de cada listón a la mesa de trabajo						1		10	X
35	Cepillado								20	X
36	Traslado de listón a un lado						1		6	X
37	Transporte de cada taco a la mesa de trabajo						1		10	X
38	Cepillado								15	X
39	Traslado de cada taco a un lado						1		8	X
40	Verificación acabado de listones								5	X
41	Selección de listones								5	X
42	Selección de tacos								6	X
43	Transportado hacia el área de armado						14		25	X
Armado										
44	Descargado de listones en la mesa de trabajo								10	X
45	Descargado de tacos en la mesa de trabajo								10	X
46	Selección de listones								8	X
47	Colocado de listones inferiores verticales								8	X
48	Selección de tacos								5	X
49	Colocado de tacos								5	X
50	Colocado de listones superiores horizontales								6	X
51	Colocado de listones superiores verticales								8	X

Clavado												
52	Quitado de listones superiores verticales								8			X
53	Clavado								15	X		
54	Colocado de listones superiores verticales								12			X
55	Clavado								12	X		
56	Volteado de pallet								7			X
57	Clavado por la parte inferior								8	X		
58	Cargado de pallet armado								5	X		
59	Transportado al área de sellado							3	10	X		
Sellado												
60	Descargado en el área								8			X
61	Inspeccionado del pallet								10	X		
62	Selecccionado de la pintura								8	X		
63	Selecccionado de la placa modelo								6	X		
64	Medición de la placa modelo								8	X		
65	Pintado del pallet								7	X		
66	Esperar secado de pallet								15			X
67	Verificación del acabado								8	X		
Almacén												
68	Selecccionado del pallet								20	X		
69	Inspeccionado del pallet terminado								40	X		
70	Cargado del pallet								10			X
71	Transportado al área de almacén							30	50	X		
72	Almacenamiento de producto terminado								20	X		
		46	9	14	3	94	1022	48	24			

Fuente: Elaboración propia

El diagrama de actividades del proceso de fabricación de pallet estándar, contiene un total de 46 operaciones, 9 inspecciones durante todo el proceso, 14 transportes de materia y 3 almacenamientos, haciendo un total de 72 actividades. Además se observa que la actividad de transporte tiene un recorrido en todo el proceso de 94 metros.

Se pudo determinar 48 actividades que agregan valor y 24 actividades que no agregan valor durante todo el proceso de fabricación de pallet en la empresa maderera Villasol S.C.R.L.

De acuerdo al cuadro se determina el porcentaje total de actividades que agregan valor al proceso de fabricación de pallet:

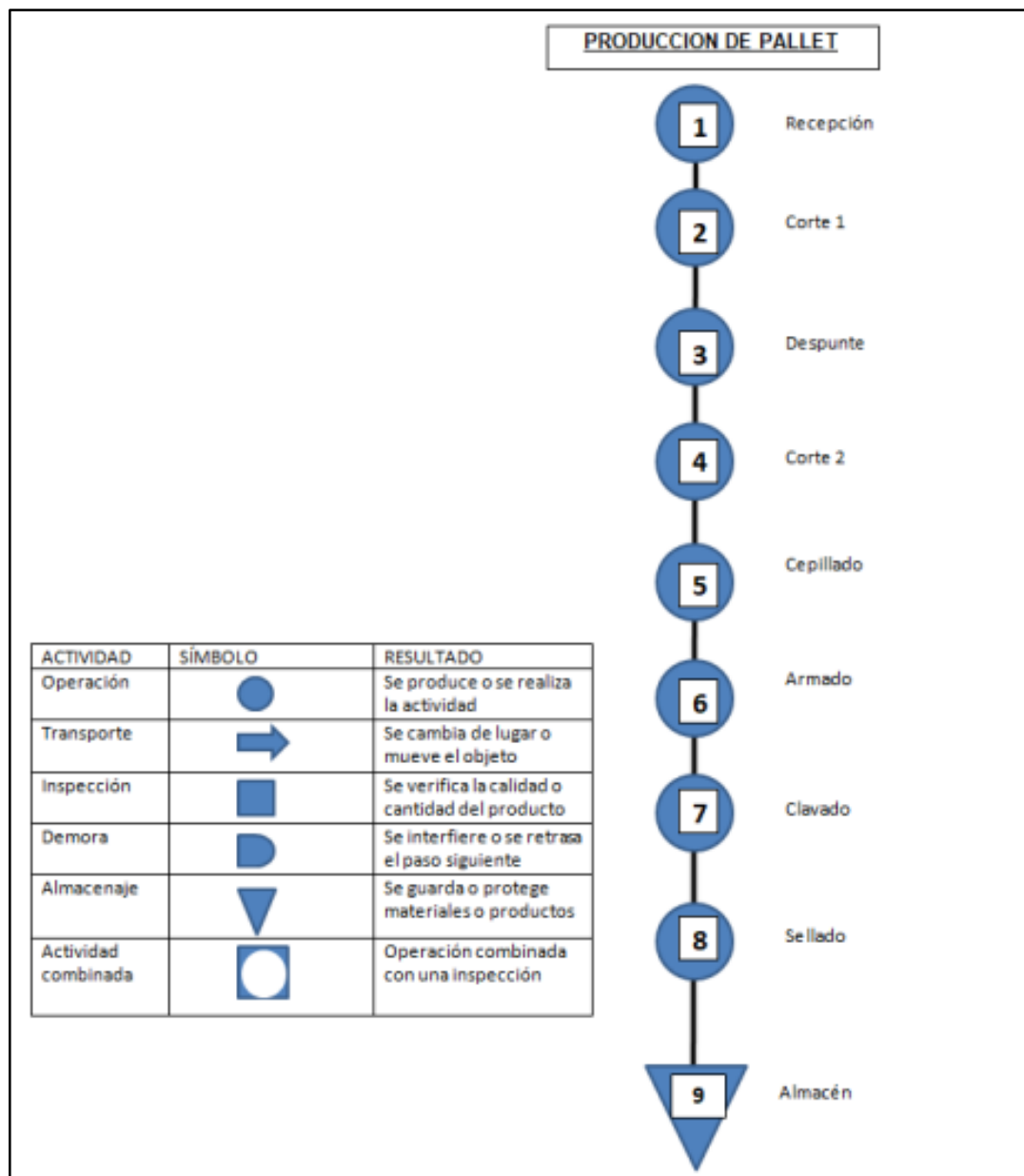
$$AAV = \frac{\sum \text{Actividades que agregan valor}}{\sum \text{Total de actividades}} \times 100\% = \frac{48}{72} = 67\%$$

Además se determina en tiempos el porcentaje del total de actividades que agregan valor es:

$$TAAV = \frac{\sum \text{Tiempo de Actividades que agregan valor}}{\sum \text{Tiempo Total de actividades}} \times 100\% = \frac{705 \text{ seg.}}{1022 \text{ seg.}} = 69\%$$

El porcentaje de tiempo de actividades que no agregan valor sería el 31% del total de actividades.

Figura 23: Diagrama de operaciones de la fabricación de pallet



Fuente: Elaboración propia

Tabla 11: Toma de tiempos inicial del proceso producto estándar maderera Villasol S.C.R.L.

TOMA DE TIEMPOS INICIAL - PROCESO DE PRODUCTO ESTÁNDAR - MADERERA VILLASOL S.C.R.L. - AGOSTO 2017																																																					
Empresa:		Maderera Villasol S.C.R.L.																				Área:		Producción																													
Método:		PRE-TEST																				Proceso:		Proceso de producto estándar																													
Elaborado por:		Noriega Ordoña Karen Jennyfer																				Producto:		1 pallet																													
N°	Actividad	Tiempos observados en Min-Seg																																																			
		Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14	Día 15	Día 16	Día 17	Día 18	Día 19	Día 20	Día 21	Día 22	Día 23	Día 24	Día 25	Día 26																										
1	Recepción de materia prim	1	15	1	14	1	15	1	15	1	14	1	15	1	16	1	16	1	11	1	12	1	14	1	15	1	13	1	18	1	15	1	14	1	16	1	15	1	15	1	14	1	15										
2	Corte 1	3	0	3	5	3	4	3	4	3	3	3	5	3	5	3	4	3	0	3	3	3	3	3	5	3	5	3	4	3	4	3	5	3	5	3	4	3	3	3	5	3	4	3	4	3	5						
3	Despunte	2	10	2	11	2	12	2	15	2	12	2	11	2	12	2	12	2	13	2	13	2	15	2	5	2	10	2	11	2	12	2	12	2	13	2	13	2	11	2	12	2	13	2	12	2	11	2	11	2	12		
4	Corte 2	3	5	3	5	3	8	3	5	3	7	3	8	3	5	3	6	3	7	3	8	3	6	3	4	3	7	3	9	3	4	3	8	3	8	3	6	3	5	3	5	3	9	3	8	3	5	3	7	3	6	3	10
5	Cepillado	2	10	2	10	2	16	2	14	2	13	2	13	2	13	2	11	2	11	2	12	2	12	2	5	2	15	2	14	2	12	2	12	2	10	2	11	2	13	2	15	2	14	2	10	2	12	2	13	2	15	2	14
6	Armado	0	55	0	50	0	55	0	50	0	56	0	54	0	54	0	55	0	53	0	52	0	53	0	45	0	55	0	56	0	55	0	52	0	52	0	54	0	56	0	55	0	55	0	56	0	57	0	54	0	56	0	55
7	Clavado	1	15	1	14	1	14	1	15	1	16	1	15	1	14	1	14	1	15	1	11	1	12	1	8	1	12	1	13	1	14	1	12	1	12	1	11	1	12	1	11	1	12	1	13	1	12	1	14	1	12		
8	Sellado	1	8	1	4	1	4	1	4	1	7	1	5	1	6	1	8	1	6	1	8	1	7	1	4	1	8	1	5	1	6	1	1	6	1	12	1	5	1	7	1	5	1	7	1	8	1	7	1	5	1	5	
9	Almacén	2	10	2	12	2	10	2	11	2	11	2	12	2	12	2	13	2	12	2	10	2	11	2	8	2	12	2	10	2	11	2	12	2	10	2	13	2	12	2	10	2	12	2	11	2	13	2	11	2	10	2	10

TOMA DE TIEMPOS INICIAL - PROCESO DE PRODUCTO ESTÁNDAR - MADERERA VILLASOL S.C.R.L. - AGOSTO 2017																											
Empresa:		Maderera Villasol S.C.R.L.																		Área:		Producción					
Método:		PRE-TEST																		Proceso:		Proceso de producto estándar					
Elaborado por:		Noriega Ordoya Karen Jennyfer																		Producto:		1 pallet					
N°	Actividad	Tiempos observados en Min-Seg																									
		Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14	Día 15	Día 16	Día 17	Día 18	Día 19	Día 20	Día 21	Día 22	Día 23	Día 24	Día 25	Día 26
1	Recepción de materia prim	1.25	1.23	1.25	1.25	1.23	1.22	1.25	1.23	1.25	1.27	1.27	1.18	1.20	1.23	1.25	1.22	1.30	1.25	1.23	1.25	1.23	1.27	1.25	1.25	1.23	1.25
2	Corte 1	3.00	3.08	3.07	3.07	3.05	3.08	3.08	3.07	3.08	3.08	3.07	3.00	3.05	3.05	3.08	3.08	3.07	3.07	3.08	3.08	3.07	3.05	3.08	3.07	3.07	3.08
3	Despunte	2.17	2.18	2.20	2.25	2.20	2.18	2.20	2.20	2.22	2.22	2.25	2.08	2.17	2.18	2.20	2.20	2.22	2.22	2.18	2.18	2.20	2.22	2.20	2.18	2.18	2.20
4	Corte 2	3.08	3.08	3.13	3.08	3.12	3.13	3.08	3.10	3.12	3.13	3.10	3.07	3.12	3.15	3.07	3.13	3.13	3.10	3.08	3.08	3.15	3.13	3.08	3.12	3.10	3.17
5	Cepillado	2.17	2.17	2.27	2.23	2.22	2.22	2.22	2.18	2.18	2.20	2.20	2.08	2.25	2.23	2.20	2.20	2.17	2.18	2.22	2.25	2.23	2.17	2.20	2.22	2.25	2.23
6	Armado	0.92	0.83	0.92	0.83	0.93	0.90	0.90	0.92	0.88	0.87	0.88	0.75	0.92	0.93	0.92	0.87	0.87	0.90	0.93	0.92	0.92	0.93	0.95	0.90	0.93	0.92
7	Clavado	1.25	1.23	1.23	1.25	1.27	1.25	1.23	1.23	1.25	1.18	1.20	1.13	1.20	1.22	1.23	1.20	1.20	1.20	1.18	1.20	1.18	1.20	1.22	1.20	1.23	1.20
8	Sellado	1.13	1.07	1.07	1.07	1.12	1.08	1.10	1.13	1.10	1.13	1.12	1.07	1.13	1.08	1.10	1.10	1.08	1.10	1.08	1.12	1.08	1.12	1.13	1.12	1.08	1.08
9	Almacén	2.17	2.20	2.17	2.18	2.18	2.20	2.20	2.22	2.20	2.17	2.18	2.13	2.20	2.17	2.18	2.20	2.17	2.22	2.20	2.17	2.20	2.18	2.22	2.18	2.17	2.17

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 11 se demuestra los tiempos registrados en el periodo de Agosto, los tiempos están representados en min: seg; para el cálculo de tiempo estándar se requiere convertir las unidades a minutos por lo cual se realiza la conversión dividiendo los segundos entre 60 seg.

Cuando se tenga los tiempos iniciales del proceso de fabricación del producto estándar en el mes de Agosto. Se aprecia el tiempo mayor corresponde al día 23 con 17.33 minutos, mientras que el tiempo menor corresponde al día 12 con 16.50 minutos comparando ambos días demostramos que hay una variación de 1.23 minutos para la fabricación de un pallet.

CALCULO DEL NÚMERO DE MUESTRAS - PROCESO DE FABRICACIÓN ESTÁNDAR - MADERERA VILLASOL S.C.R.L.				
Empresa:	Maderera Villasol S.C.R.L.		Área:	Producción
Método:	Actual (PRE-TEST)		Proce:	Producto estandar
Elaborado por:	Karen Jennyfer Noriega Ordoya		Produ:	1 pallet
ITEM	ACTIVIDAD	$\sum x$	$\sum x^2$	$n = \left(\frac{40 \sqrt{n} \sum x^2 - (\sum x)^2}{\sum x} \right)^2$
1	Recepción	32	40	8
2	Corte 1	80	244	16
3	Despunte	57	125	9
4	Corte 2	81	251	16
5	Cepillado	57	126	9
6	Armado	23	21	5
7	Clavado	32	38	5
8	Sellado	29	31	7
9	Almacén	57	124	9

Fuente: Registro de toma de tiempos Agosto 2017

En la tabla 12, se muestra la aplicacion de la fórmula de Kanawaty que se requiere para determinar el número de muestras para nuestro tiempo estándar.

ITEM	ACTIVIDAD	NUMERO DE MUESTRAS																PROMEDIO
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	Recepción	1	1	1	1	1	1	1	1									1.24
2	Corte 1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3.06
3	Despunte	2	2	2	2	2	2	2	2	2								2.20
4	Corte 2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3.11
5	Cepillado	2	2	2	2	2	2	2	2	2								2.21
6	Armado	1	1	1	1	1												0.89
7	Clavado	1	1	1	1	1												1.25
8	Sellado	1	1	1	1	1	1	1										1.09
9	Almacén	2	2	2	2	2	2	2	2	2								2.19

Fuente: Las muestras fueron tomadas en el mes de agosto 2017.

En la tabla 13, se calculó el promedio total de cada actividad del proceso de fabricación estándar según el número de muestras obtenidas por la fórmula de kanawaty. El mayor número de muestras requerido fue 16 y el menor número requerido fue 5. Se tomó en cuenta los tiempos del mes de agosto.

Obtenidos los promedios totales de los tiempos observados de cada actividad se procede a determinar el tiempo estándar utilizando la tabla de Westinghouse y considerando los tiempos suplementarios como necesidades personales y cansancio.

Tabla 14: Cálculo del tiempo estándar del producto estándar

CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE PALLETS - MADERERA VILLASOL S.C.R.L.												
Empresa:		Maderera Villasol S.C.R.L.						Área:		Producción		
Método:		Actual (PRE-TEST)						Proceso:		Proceso de producto estándar		
Elaborado por:		Karen Jennyfer Noriega Ordoya						Producto:		pallet estándar		
Nº	ACTIVIDAD	PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO	WESTINGHOUSE				FACTOR DE VALORACION	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTOS		TOTAL SUPLEMENTOS	TIEMPO ESTANDAR
			H	E	CD	CS			NP	F		
1	Recepción	1.24	0	0	0	-0.02	0.98	1.21	0	0	0.00	1.21
2	Corte 1	3.06	-0.05	0.02	-0.03	-0.04	0.9	2.76	0	0.1	0.10	3.03
3	Despunte	2.20	0	-0.08	-0.05	0	0.87	1.91	0	0.01	0.01	1.93
4	Corte 2	3.11	0	0	-0.03	-0.02	0.95	2.95	0.05	0.1	0.15	3.39
5	Cepillado	2.21	-0.04	0.02	-0.03	-0.04	0.91	2.01	0	0.1	0.10	2.21
6	Armado	0.89	-0.04	0	0	0	1.0	0.85	0.05	0.1	0.15	0.98
7	Clavado	1.25	0.03	0	-0.03	-0.04	0.96	1.20	0	0	0.00	1.20
8	Sellado	1.09	0	-0.04	0	-0.02	0.94	1.03	0	0.1	0.10	1.13
9	Almacén	2.19	-0.05	-0.02	-0.07	-0.04	0.82	1.80	0.05	0.1	0.15	2.07
TOTAL												17.15

Fuente: Elaboración propia

El cálculo del tiempo estándar de la fabricación del producto estándar de la empresa maderera Villasol S.C.R.L. muestra como resultado 17.15 minutos tiempo total para realizar un pallet estándar.

Calculado el tiempo estándar se procede a realizar los cálculos de las unidades planificadas del proceso de producto estándar de la empresa maderera Villasol S.C.R.L., por ello se calcula la capacidad instalada mediante la fórmula:

$$\text{capacidad instalada} = \frac{\# \text{ de trabajadores} \times \text{Tiempo total de cada trabajador}}{\text{Tiempo estándar}}$$

Tabla 15: Cálculo de la capacidad instalada

Fuente:

CÁLCULO DE LA CAPACIDAD INSTALADA			
NÚMERO DE TRABAJADORES	TIEMPO DE TRABAJO	TIEMPO ESTÁNDAR	CAPACIDAD INSTALADA
10	480	17.15	280

Elaboración propia

En la tabla 15 se muestra la capacidad teórica de la planta, por lo cual se procede a calcular las unidades planificadas por día.

$$\text{Unidades planificadas} = \text{Capacidad instalada} \times \text{factor de valoración}$$

Tabla 16: Cálculo de las unidades planificadas

PALLETS PLANIFICADOS POR DIA		
CAPACIDAD INSTALADA	FACTOR DE VALORACION	UNIDADES PLANIFICADAS
280	75%	210

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 16 se determina las unidades planificadas diarias de la producción de producto estándar, sería 210 unidades por día.

De acuerdo a los datos obtenidos, se puede determinar el porcentaje de eficiencia, eficacia y productividad de los últimos 6 meses para observar las condiciones actuales de la empresa.

Tabla 17: Productividad Julio 2017 (PreTest)

PRODUCTIVIDAD- JULIO 2017							
Empresa:	MADERERA VILLASOL S.C.R.L			Método:	PRE-TEST		
Elaborado por:	Karen Jennyfer Noriega Ordoya			Proceso:	PRODUCCIÓN PRODUCTO ESTÁNDAR		
Indicador	Descripción			Técnica	Instrumento		Fórmula
EFICIENCIA	Calculado a partir del tiempo trabajo con el tiempo total			Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$EFICIENCIA = \frac{\text{Tiempo útil}}{\text{Tiempo total}} \times 100\%$
EFICACIA	Calculado a partir de las cantidades producidas y cantidades estimadas			Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$EFICACIA = \frac{\text{Producción real}}{\text{Producción Planificada}} \times 100\%$
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial antes de implementar mejoras			Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$\text{Productividad} = \text{Eficiencia} \times \text{Eficacia}$
FECHA	TIEMPO TOTAL (min)	TIEMPO ÚTIL (min)	UNIDADES PLANIFICADAS (pallets)	UNIDADES PRODUCIDAS (pallets)	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD INICIAL
1/07/2017	4800	2332	210	136	48.58%	64.76%	31.46%
3/07/2017	4800	2298	210	134	47.88%	63.81%	30.55%
4/07/2017	5400	2418	210	141	44.78%	67.14%	30.07%
5/07/2017	4800	2384	210	139	49.66%	66.19%	32.87%
6/07/2017	5400	2315	210	135	42.88%	64.29%	27.56%
7/07/2017	4800	2298	210	134	47.88%	63.81%	30.55%
8/07/2017	4800	2264	210	132	47.16%	62.86%	29.65%
10/07/2017	5400	2487	210	145	46.05%	69.05%	31.80%
11/07/2017	4800	2332	210	136	48.59%	64.76%	31.47%
12/07/2017	4800	2298	210	134	47.88%	63.81%	30.55%
13/07/2017	4800	2401	210	140	50.02%	66.67%	33.35%
14/07/2017	5400	2435	210	142	45.10%	67.62%	30.49%
15/07/2017	4800	2487	210	145	51.81%	69.05%	35.77%
17/07/2017	5400	2384	210	139	44.15%	66.19%	29.22%
18/07/2017	5400	2298	210	134	42.56%	63.81%	27.16%
19/07/2017	4800	2401	210	140	50.02%	66.67%	33.35%
20/07/2017	5400	2315	210	135	42.88%	64.29%	27.56%
21/07/2017	4800	2230	210	130	46.45%	61.90%	28.75%
22/07/2017	4800	2247	210	131	46.81%	62.38%	29.20%
24/07/2017	4800	2487	210	145	51.81%	69.05%	35.77%
25/07/2017	5400	2109	210	123	39.06%	58.57%	22.88%
26/07/2017	4800	2332	210	136	48.59%	64.76%	31.47%
27/07/2017	4800	2435	210	142	50.74%	67.62%	34.31%
28/07/2017	4800	2470	210	144	51.45%	68.57%	35.28%
29/07/2017	4800	2315	210	135	48.23%	64.29%	31.01%
31/07/2017	5400	2384	210	139	44.15%	66.19%	29.22%
TOTAL	130200	61157	5460	3566	47.12%	65.31%	30.78%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18: Productividad Agosto 2017 (PreTest)

PRODUCTIVIDAD- AGOSTO 2017							
Empresa:	MADERERA VILLASOL S.C.R.L			Método:	PRE-TEST		
Elaborado por:	Karen Jennyfer Noriega Ordoya			Proceso:	PRODUCCIÓN PRODUCTO ESTÁNDAR		
Indicador	Descripción		Técnica	Instrumento		Fórmula	
EFICIENCIA	Calculado a partir del tiempo trabajo con el tiempo total		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$EFICIENCIA = \frac{\text{Tiempo útil}}{\text{Tiempo total}} \times 100\%$	
EFICACIA	Calculado a partir de las cantidades producidas y cantidades estimadas		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$EFICACIA = \frac{\text{Producción real}}{\text{Producción Planificada}} \times 100\%$	
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial antes de implementar mejoras		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Productividad = \text{Eficiencia} \times \text{Eficacia}$	
FECHA	TIEMPO TOTAL (min)	TIEMPO ÚTIL (min)	UNIDADES PLANIFICADAS (pallets)	UNIDADES PRODUCIDAS (pallets)	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD INICIAL
1/08/2017	5400	2384	210	139	44.15%	66.19%	29.22%
2/08/2017	4800	2487	210	145	51.81%	69.05%	35.77%
3/08/2017	4800	2332	210	136	48.59%	64.76%	31.47%
4/08/2017	4800	2264	210	132	47.16%	62.86%	29.65%
5/08/2017	5400	2487	210	145	46.05%	69.05%	31.80%
7/08/2017	5400	2367	210	138	43.83%	65.71%	28.80%
8/08/2017	4800	2555	210	149	53.24%	70.95%	37.77%
9/08/2017	4800	2487	210	145	51.81%	69.05%	35.77%
10/08/2017	5400	2367	210	138	43.83%	65.71%	28.80%
11/08/2017	4800	2264	210	132	47.16%	62.86%	29.65%
12/08/2017	5400	2487	210	145	46.05%	69.05%	31.80%
14/08/2017	4800	2470	210	144	51.45%	68.57%	35.28%
15/08/2017	4800	2401	210	140	50.02%	66.67%	33.35%
16/08/2017	4800	2264	210	132	47.16%	62.86%	29.65%
17/08/2017	4800	2298	210	134	47.88%	63.81%	30.55%
18/08/2017	4800	2298	210	134	47.88%	63.81%	30.55%
19/08/2017	5400	2487	210	145	46.05%	69.05%	31.80%
21/08/2017	4800	2264	210	132	47.16%	62.86%	29.65%
22/08/2017	4800	2401	210	140	50.02%	66.67%	33.35%
23/08/2017	5400	2435	210	142	45.10%	67.62%	30.49%
24/08/2017	4800	2487	210	145	51.81%	69.05%	35.77%
25/08/2017	5400	2521	210	147	46.69%	70.00%	32.68%
26/08/2017	4800	2470	210	144	51.45%	68.57%	35.28%
28/08/2017	4800	2504	210	146	52.16%	69.52%	36.27%
29/08/2017	4800	2470	210	144	51.45%	68.57%	35.28%
31/08/2017	5400	2418	210	141	44.78%	67.14%	30.07%
TOTAL	130200	62666	5460	3654	48.26%	66.92%	32.30%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19: Productividad Setiembre 2017 (PreTest)

PRODUCTIVIDAD- SETIEMBRE 2017							
Empresa:	MADERERA VILLASOL S.C.R.L				Método:	PRE-TEST	
Elaborado por:	Karen Jennyfer Noriega Ordoya				Proceso:	PRODUCCION PRODUCTO ESTÁNDAR	
Indicador	Descripción		Técnica	Instrumento		Fórmula	
EFICIENCIA	Calculado a partir del tiempo trabajo con el tiempo total		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$EFICIENCIA = \frac{\text{Tiempo útil}}{\text{Tiempo total}} \times 100\%$	
EFICACIA	Calculado a partir de las cantidades producidas y cantidades estimadas		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$EFICACIA = \frac{\text{Producción real}}{\text{Producción Planificada}} \times 100\%$	
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial antes de implementar mejoras		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$\text{Productividad} = \text{Eficiencia} \times \text{Eficacia}$	
FECHA	TIEMPO TOTAL (min)	TIEMPO ÚTIL (min)	UNIDADES PLANIFICADAS (pallets)	UNIDADES PRODUCIDAS (pallets)	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD INICIAL
1/09/2017	5400	2830	210	165	52.40%	78.57%	41.17%
2/09/2017	4800	2675	210	156	55.74%	74.29%	41.41%
4/09/2017	4800	2470	210	144	51.45%	68.57%	35.28%
5/09/2017	4800	2435	210	142	50.74%	67.62%	34.31%
6/09/2017	5400	2487	210	145	46.05%	69.05%	31.80%
7/09/2017	4800	2332	210	136	48.59%	64.76%	31.47%
8/09/2017	5400	2367	210	138	43.83%	65.71%	28.80%
9/09/2017	4800	2298	210	134	47.88%	63.81%	30.55%
11/09/2017	4800	2315	210	135	48.23%	64.29%	31.01%
12/09/2017	5400	2401	210	140	44.46%	66.67%	29.64%
13/09/2017	4800	2281	210	133	47.52%	63.33%	30.10%
14/09/2017	5400	2487	210	145	46.05%	69.05%	31.80%
15/09/2017	4800	2332	210	136	48.59%	64.76%	31.47%
16/09/2017	4800	2470	210	144	51.45%	68.57%	35.28%
18/09/2017	4800	2401	210	140	50.02%	66.67%	33.35%
19/09/2017	4800	2281	210	133	47.52%	63.33%	30.10%
20/09/2017	4800	2401	210	140	50.02%	66.67%	33.35%
21/09/2017	4800	2487	210	145	51.81%	69.05%	35.77%
22/09/2017	5400	2315	210	135	42.88%	64.29%	27.56%
23/09/2017	4800	2367	210	138	49.31%	65.71%	32.40%
25/09/2017	4800	2435	210	142	50.74%	67.62%	34.31%
26/09/2017	4800	2487	210	145	51.81%	69.05%	35.77%
27/09/2017	5400	2435	210	142	45.10%	67.62%	30.49%
28/09/2017	4800	2315	210	135	48.23%	64.29%	31.01%
29/09/2017	5400	2435	210	142	45.10%	67.62%	30.49%
30/09/2017	4800	2298	210	134	47.88%	63.81%	30.55%
TOTAL	129600	62838	5460	3664	48.59%	67.11%	32.61%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20: Productividad Octubre 2017 (PreTest)

PRODUCTIVIDAD- OCTUBRE 2017							
Empresa:	MADERERA VILLASOL S.C.R.L				Método:	PRE-TEST	
Elaborado por:	Karen Jennyfer Noriega Ordoya				Proceso:	PRODUCCIÓN PRODUCTO ESTÁNDAR	
Indicador	Descripción			Técnica	Instrumento		Fórmula
EFICIENCIA	Calculado a partir del tiempo trabajo con el tiempo total			Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$EFICIENCIA = \frac{\text{Tiempo útil}}{\text{Tiempo total}} \times 100\%$
EFICACIA	Calculado a partir de las cantidades producidas y cantidades estimadas			Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$EFICACIA = \frac{\text{Producción real}}{\text{Producción Planificada}} \times 100\%$
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial antes de implementar mejoras			Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Productividad = Eficiencia \times Eficacia$
FECHA	TIEMPO TOTAL (min)	TIEMPO ÚTIL (min)	UNIDADES PLANIFICADAS (pallets)	UNIDADES PRODUCIDAS (pallets)	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD INICIAL
2/10/2017	4800	2298	210	134	47.88%	63.81%	30.55%
3/10/2017	4800	2298	210	134	47.88%	63.81%	30.55%
4/10/2017	4800	2401	210	140	50.02%	66.67%	33.35%
5/10/2017	5400	2315	210	135	42.88%	64.29%	27.56%
6/10/2017	4800	2367	210	138	49.31%	65.71%	32.40%
7/10/2017	5400	2367	210	138	43.83%	65.71%	28.80%
9/10/2017	4800	2298	210	134	47.88%	63.81%	30.55%
10/10/2017	5400	2332	210	136	43.19%	64.76%	27.97%
11/10/2017	4800	2264	210	132	47.16%	62.86%	29.65%
12/10/2017	5400	2487	210	145	46.05%	69.05%	31.80%
13/10/2017	4800	2504	210	146	52.16%	69.52%	36.27%
14/10/2017	4800	2315	210	135	48.23%	64.29%	31.01%
16/10/2017	4800	2332	210	136	48.59%	64.76%	31.47%
17/10/2017	4800	2315	210	135	48.23%	64.29%	31.01%
18/10/2017	4800	2298	210	134	47.88%	63.81%	30.55%
19/10/2017	5400	2401	210	140	44.46%	66.67%	29.64%
20/10/2017	4800	2332	210	136	48.59%	64.76%	31.47%
21/10/2017	4800	2298	210	134	47.88%	63.81%	30.55%
23/10/2017	5400	2264	210	132	41.92%	62.86%	26.35%
24/10/2017	4800	2315	210	135	48.23%	64.29%	31.01%
25/10/2017	5400	2350	210	137	43.51%	65.24%	28.39%
26/10/2017	4800	2298	210	134	47.88%	63.81%	30.55%
27/10/2017	5400	2332	210	136	43.19%	64.76%	27.97%
28/10/2017	5400	2367	210	138	43.83%	65.71%	28.80%
30/10/2017	5400	2452	210	143	45.42%	68.10%	30.93%
31/10/2017	4800	2452	210	143	51.09%	68.10%	34.79%
TOTAL	130800	61054	5460	3560	46.81%	65.20%	30.52%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21: Productividad Noviembre 2017 (PreTest)

PRODUCTIVIDAD- NOVIEMBRE 2017							
Empresa:	MADERERA VILLASOL S.C.R.L				Método:	PRE-TEST	
Elaborado por:	Karen Jennyfer Noriega Ordoya				Proceso:	PRODUCCIÓN PRODUCTO ESTÁNDAR	
Indicador	Descripción			Técnica	Instrumento		Fórmula
EFICIENCIA	Calculado a partir del tiempo trabajo con el tiempo total			Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$EFICIENCIA = \frac{\text{Tiempo útil}}{\text{Tiempo total}} \times 100\%$
EFICACIA	Calculado a partir de las cantidades producidas y cantidades estimadas			Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$EFICACIA = \frac{\text{Producción real}}{\text{Producción Planificada}} \times 100\%$
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial antes de implementar mejoras			Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$\text{Productividad} = \text{Eficiencia} \times \text{Eficacia}$
FECHA	TIEMPO TOTAL (min)	TIEMPO ÚTIL (min)	UNIDADES PLANIFICADAS (pallets)	UNIDADES PRODUCIDAS (pallets)	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD INICIAL
1/11/2017	5400	2487	210	145	46.05%	69.05%	31.80%
2/11/2017	4800	2367	210	138	49.31%	65.71%	32.40%
3/11/2017	4800	2332	210	136	48.59%	64.76%	31.47%
4/11/2017	4800	2298	210	134	47.88%	63.81%	30.55%
6/11/2017	4800	2332	210	136	48.59%	64.76%	31.47%
7/11/2017	5400	2367	210	138	43.83%	65.71%	28.80%
8/11/2017	4800	2315	210	135	48.23%	64.29%	31.01%
9/11/2017	4800	2315	210	135	48.23%	64.29%	31.01%
10/11/2017	5400	2470	210	144	45.73%	68.57%	31.36%
11/11/2017	4800	2538	210	148	52.88%	70.48%	37.27%
13/11/2017	4800	2538	210	148	52.88%	70.48%	37.27%
14/11/2017	4800	2470	210	144	51.45%	68.57%	35.28%
15/11/2017	4800	2332	210	136	48.59%	64.76%	31.47%
16/11/2017	4800	2315	210	135	48.23%	64.29%	31.01%
17/11/2017	4800	2332	210	136	48.59%	64.76%	31.47%
18/11/2017	4800	2470	210	144	51.45%	68.57%	35.28%
20/11/2017	4800	2573	210	150	53.59%	71.43%	38.28%
21/11/2017	4800	2367	210	138	49.31%	65.71%	32.40%
22/11/2017	4800	2435	210	142	50.74%	67.62%	34.31%
23/11/2017	5400	2435	210	142	45.10%	67.62%	30.49%
24/11/2017	4800	2487	210	145	51.81%	69.05%	35.77%
25/11/2017	5400	2487	210	145	46.05%	69.05%	31.80%
27/11/2017	5400	2487	210	145	46.05%	69.05%	31.80%
28/11/2017	5400	2401	210	140	44.46%	66.67%	29.64%
29/11/2017	5400	2487	210	145	46.05%	69.05%	31.80%
30/11/2017	4800	2401	210	140	50.02%	66.67%	33.35%
TOTAL	129600	62838	5460	3664	48.60%	67.11%	32.62%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22: Productividad Diciembre 2017 (PreTest)

PRODUCTIVIDAD- DICIEMBRE 2017							
Empresa:	MADERERA VILLASOL S.C.R.L			Método:	PRE-TEST		
Elaborado por:	Karen Jennyfer Noriega Ordoya			Proceso:	PRODUCCIÓN PRODUCTO ESTÁNDAR		
Indicador	Descripción			Técnica	Instrumento		Fórmula
EFICIENCIA	Calculado a partir del tiempo trabajo con el tiempo total			Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$EFICIENCIA = \frac{\text{Tiempo útil}}{\text{Tiempo total}} \times 100\%$
EFICACIA	Calculado a partir de las cantidades producidas y cantidades estimadas			Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$EFICACIA = \frac{\text{Producción real}}{\text{Producción Planificada}} \times 100\%$
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial antes de implementar mejoras			Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Productividad = \text{Eficiencia} \times \text{Eficacia}$
FECHA	TIEMPO TOTAL (min)	TIEMPO ÚTIL (min)	UNIDADES PLANIFICADAS (pallets)	UNIDADES PRODUCIDAS (pallets)	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD INICIAL
1/12/2017	5400	2470	210	144	45.73%	68.57%	31.36%
2/12/2017	4800	2332	210	136	48.59%	64.76%	31.47%
4/12/2017	4800	2315	210	135	48.23%	64.29%	31.01%
5/12/2017	5400	2332	210	136	43.19%	64.76%	27.97%
6/12/2017	4800	2470	210	144	51.45%	68.57%	35.28%
7/12/2017	5400	2573	210	150	47.64%	71.43%	34.03%
8/12/2017	4800	2367	210	138	49.31%	65.71%	32.40%
9/12/2017	4800	2435	210	142	50.74%	67.62%	34.31%
10/12/2017	4800	2435	210	142	50.74%	67.62%	34.31%
11/12/2017	4800	2487	210	145	51.81%	69.05%	35.77%
12/12/2017	5400	2487	210	145	46.05%	69.05%	31.80%
13/12/2017	4800	2487	210	145	51.81%	69.05%	35.77%
14/12/2017	4800	2332	210	136	48.59%	64.76%	31.47%
15/12/2017	4800	2298	210	134	47.88%	63.81%	30.55%
16/12/2017	4800	2435	210	142	50.74%	67.62%	34.31%
18/12/2017	4800	2435	210	142	50.74%	67.62%	34.31%
19/12/2017	5400	2315	210	135	42.88%	64.29%	27.56%
20/12/2017	4800	2384	210	139	49.66%	66.19%	32.87%
21/12/2017	4800	2401	210	140	50.02%	66.67%	33.35%
22/12/2017	4800	2504	210	146	52.16%	69.52%	36.27%
23/12/2017	5400	2367	210	138	43.83%	65.71%	28.80%
26/12/2017	4800	2315	210	135	48.23%	64.29%	31.01%
27/12/2017	5400	2487	210	145	46.05%	69.05%	31.80%
28/12/2017	5400	2401	210	140	44.46%	66.67%	29.64%
29/12/2017	5400	2470	210	144	45.73%	68.57%	31.36%
30/12/2017	4800	2367	210	138	49.31%	65.71%	32.40%
TOTAL	130200	62700	5460	3656	48.29%	66.96%	32.34%

Fuente: Elaboración propia

2.7.1.7 Análisis de causas

A continuación, se presentan las principales causas que se identificaron en el ishikawa

CAUSA: MÉTODO DE TRABAJO INADECUADO

El método de trabajo genera que exista tiempos improductivos durante el horario de trabajo, por lo cual genera procesos inadecuados en la empresa Maderera Villasol S.C.R.L. son la causa principal de una baja productividad.

CAUSA: TIEMPOS NO ESTANDARIZADOS

La empresa maderera Villasol cuenta con un proceso determinado para la fabricación de pallets estándar, el cual ha sido detallado en el DAP, sin embargo los tiempos no estandarizados se generan debido a la falta de estandarización de tiempos y mejora de procesos, de acuerdo al DAP el 45% del total de actividades del producto estándar no agregan valor por ello es la segunda causa a solucionar.

CAUSA: PARADAS DE MAQUINARIA

Las paradas de maquinaria dentro de la producción restan tiempo importante para concluir con la fabricación generando así cuellos de botella o gran tiempo improductivo, es por ello que la parada de maquinaria es la tercera causa a solucionar.

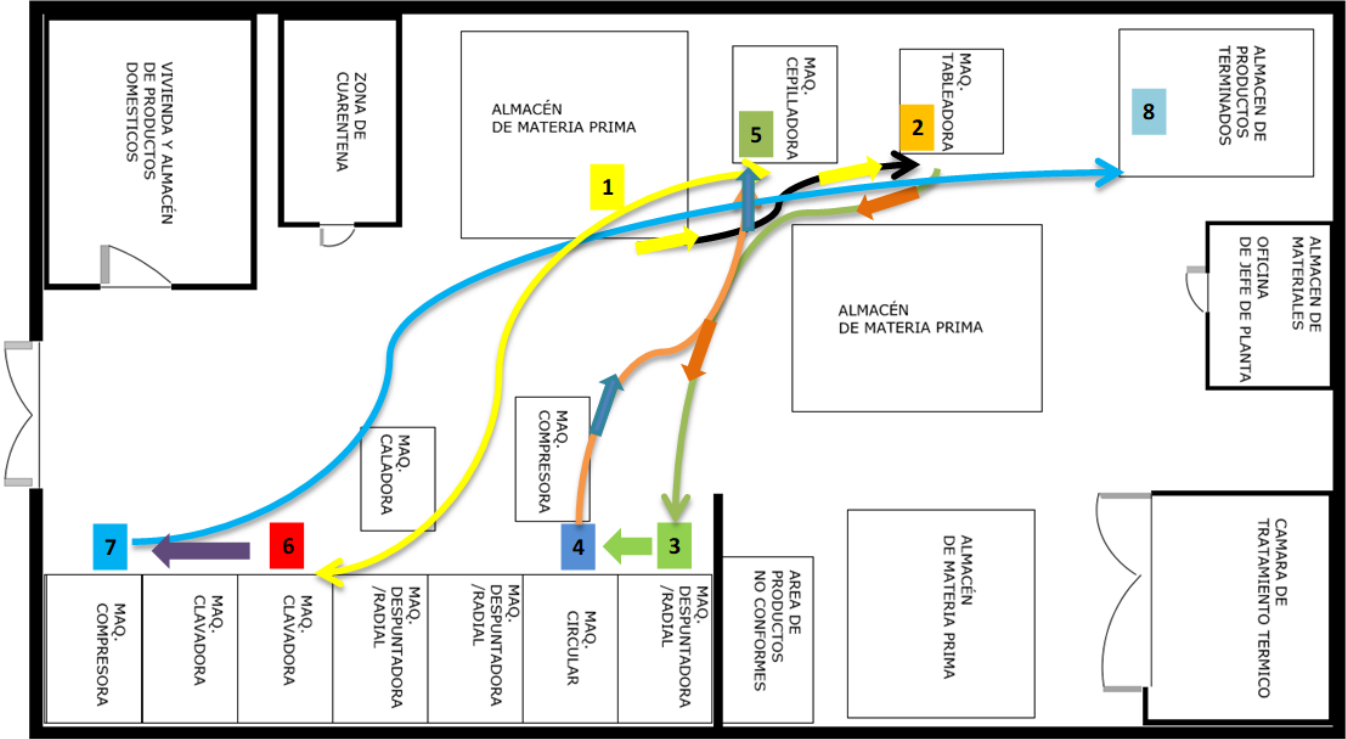
CAUSA: SIN PROGRAMAS DE CAPACITACIÓN

La empresa maderera Villasol en los últimos años no ha capacitado al personal nuevo y permanente en temas de gestión adecuada de procesos y calidad debido a la falta de organización y compromiso de los trabajadores, por tal motivo es la cuarta causa a solucionar.

CAUSA: DISTRIBUCIÓN INADECUADA DE ÁREAS

La empresa maderera tiene una planta de producción de 1000 m², sin embargo no se ha realizado una adecuada distribución de áreas, se realizan transportes innecesarios de material aumentando el tiempo de fabricación del producto. De acuerdo al diagrama de recorrido se observa las operaciones que se realizan para la fabricación del producto, por tal motivo es la quinta causa a solucionar.

Figura 25: Diagrama de recorridos de la empresa maderera Villasol S.C.R.L.



Fuente:

propia

Elaboración

2.7.2. Propuesta de mejora

Luego de haber identificado y recopilado información de las causas con las que se deberá trabajar para incrementar la productividad en el área de producción, se proponen alternativas de solución para la mejora.

Tabla 23: Alternativas de solución de las causas a mejorar

CAUSAS		ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN
MÉTODO DE TRABAJO INADECUADO	➡	ESTUDIO DE MÉTODOS
TIEMPOS NO ESTANDARIZADOS	➡	MEDICIÓN DE TRABAJO
PARADA DE MAQUINARIA	➡	MANTENIMIENTO PREVENTIVO
SIN PROGRAMAS DE CAPACITACIÓN	➡	CAPACITACIÓN
DISTRIBUCION INADECUADA DE ÁREAS	➡	DISTRIBUCION DE PLANTA

Fuente: Elaboración propia

La tabla 23, identifica las causas seleccionadas como primordiales de acuerdo al ishikawa, además de las alternativas de solución para cada causa, con el objetivo de cumplir con el objetivo de incrementar la productividad en el área de producción en la empresa maderera Villasol S.C.R.L.

2.7.2.1. Cronograma de desarrollo de proyecto

NOMBRE DE ÁREA		JULIO				AGOSTO				SETIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Seleccionar	Recolección de datos e información de la empresa																																												
	Descripción de los procesos																																												
	Toma de tiempos																																												
	Entrevista al Jefe encargado																																												
	Entrevista a los trabajadores																																												
Registrar	Descripción del DAP																																												
	Registro de datos																																												
Examinar	Interrogatorio a los trabajadores de producción																																												
	Análisis de respuestas																																												
Establecer	Análisis de DAP mejorado																																												
	Nuevos métodos																																												
Evaluar	Elección de las alternativas de solución																																												
	Evaluación del DAP propuesto																																												
Definir	Elaboración de cronograma de actividades propuestas																																												
	Elaboración de presupuesto																																												
	Presentación de la mejora																																												
	Entrega del procedimiento del método																																												
Implantar	Capacitación de los																																												
	Inicio del nuevo método de																																												
	Medición de trabajo																																												
	Implantación de																																												
	Capacitación																																												
Controlar	Recolección de datos (POST-																																												
	Capacitación constante a los trabajadores																																												

Fuente: Elaboración propia

2.7.2.2. Presupuesto del Proyecto

Se presenta a la gerencia el presupuesto total del proyecto para la aprobación y ejecución de la implementación.

Tabla 24: Presupuesto de implementación de proyecto

RECURSOS MATERIALES	INVERSIÓN
CRONÓMETRO CASIO HS - 80W	S/120.00
IMPRESIONES	S/80.00
COPIAS	S/30.00
LAPICEROS	S/15.00
MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA	S/1,000.00
CAPACITACIONES	S/500.00
COORDINACIONES	S/150.00
2 MESAS TRANSPORTADORAS	S/1,500.00
5 MESAS DE MADERA	S/1,000.00
TOTAL MATERIALES	S/4,395.00
RECURSOS HUMANOS	
COSTO HORAS - HOMBRE	S/1,000.00
TOTAL	S/5,395.00

Fuente: Elaboración propia

2.7.3. Implementación de la propuesta

2.7.3.1. Implementación del estudio de métodos

Para la implementación en el proceso de pallet estándar de la empresa maderera Villasol S.C.R.L., se procedió con la aplicación del estudio del trabajo, por el cual se desarrolló las 8 etapas del estudio de métodos según Kanawaty para dar solución a la baja productividad en la empresa.

Seleccionar

Todas las actividades que pertenecen al proceso de producto estándar de la empresa maderera Villasol S.C.R.L., están en condición de pasar por una mejora, el fin de la investigación es mejorar el proceso de elaboración de pallets para incrementar la productividad de la empresa.















- **RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA**
- **CORTE 1**
- **DESPUNTE**
- **CORTE 2**
- **CEPILLADO**
- **ARMADO**
- **CLAVADO**
- **SELLADO**
- **ALMACÉN**

2.7.3.1.2. Registrar

En este paso se procede a registrar las actividades que se realizan durante todo el proceso de fabricación mediante el DAP de producto estándar de la empresa maderera Villasol S.C.R.L. (Tabla 11), mediante este DAP se establecerán las actividades que agregan valor y las que no agregan valor durante el proceso, midiendo el tiempo y distancia recorrida por actividad. La exactitud de esta información dependerá de la eficacia en el desarrollo de la mejora del método y por consecuencia, incremento en la productividad.

Se procedió a recabar información mediante la observación, los datos obtenidos se registraron en el formato.

Tabla 25: DAP de corte de materia prima del producto estándar de la empresa maderera Villasol S.C.R.L. (PRE-TEST)

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DE PRODUCTO ESTÁNDAR - MADERERA VILLASOL S.C.R.L.											
						REGISTRO	RESUMEN				
						PRE - TEST	ACTIVIDAD	PRE-TEST			
PRODUCTO:	Producto estándar (pallet 1.00mx1.20m)					OPERACIÓN		6			
ÁREA:	Producción					INSPECCIÓN		1			
ELABORAD O POR:	Karen Jennyfer Noriega Ordoya					TRANSPORTE		2			
FECHA:	Ago-17					DEMORA		0			
OPERARIO:	operario almacén, ayudante, operario cepillado, circular, radial, compresor, sellado, maquinista					ALMACENAMIENTO		0			
INICIA EN:	RECEPCIÓN DE MATERIAL		TERMINA EN:		ALMACÉN	DISTANCIA (m)	17.50	metros			
						TIEMPO (seg)	185	segundos			
ITEM	ACTIVIDAD		SIMBOLOGÍA				DISTANCIA (metros)	TIEMPO (seg)	VALOR		
			OPERACIÓN	INSPECCION	TRANSPORTE	DEMORA	ALMACÉN			SI	NO
Corte 1											
4	Descargado de tronco de madera								15		X
5	Inspeccionado de materia prima								12	X	
6	Traslado a mesa de trabajo							1	15		X
7	Colocado del tronco encima de la máquina								10	X	
8	Medición del tamaño de corte								18	X	
9	Marcado del punto de corte								15	X	
10	Cortado del tronco								35	X	
11	Selecccionado de la madera cortada								35	X	
12	Transportado hacia el área de despunte							16.5	30		X

Fuente: Tabla 11




Como se muestra en la Tabla 25, el proceso de corte de producto estándar tiene 6 operaciones, 2 transportes, 1 inspección, haciendo un total de 9 actividades. En este proceso se determina que 7 actividades agregan valor al proceso.

Por lo tanto se determinó que el porcentaje de actividades que agregan valor en el proceso de corte es de 78%.

$$AAV = \frac{\sum \text{Actividades que agregan valor}}{\sum \text{Total de actividades}} \times 100\% = \frac{7}{9} = 78\%$$

En el caso de las actividades que no agregan valor son 3 en total, con un valor de 22%.














Tabla 26: Actividades que no agregan valor al proceso de corte en la empresa maderera Villasol S.C.R.L.

ITEM	ACTIVIDAD	TIEMPO	SÍMBOLO
		(seg)	
1	Descargado de tronco de madera	15	
2	Traslado a mesa de trabajo	15	
3	Transportado hacia el área de despunte	30	

Fuente: Tabla 25

La Tabla 26, muestra las actividades que no agregan valor en el proceso de corte, estas actividades se extrajeron de la Tabla 25. Se determinaron 1 operación y 2 transportes; que son innecesarios dentro del proceso.

Tabla 27: DAP de despunte del producto estándar de la empresa maderera Villasol S.C.R.L. (PRE-TEST)

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DE PRODUCTO ESTÁNDAR - MADERERA VILLASOL S.C.R.L.										
<div> Maderera Villasol S.C.R.L.</div>						REGISTRO	RESUMEN			
						PRE - TEST	ACTIVIDAD	PRE-TEST		
PRODUCTO:	Producto estándar (pallet 1.00mx1.20m)					OPERACIÓN		4		
ÁREA:	Producción					INSPECCIÓN		1		
ELABORAD O POR:	Karen Jennyfer Noriega Ordoya					TRANSPORTE		2		
FECHA:	Ago-17					DEMORA		0		
OPERARIO:	operario almacén, ayudante, operario cepillado, circular, radial, compresor, sellado, maquinista					ALMACENAMIENTO		0		
INICIA EN:	RECEPCIÓN DE MATERIAL		TERMINA EN:		ALMACÉN	DISTANCIA (m)	3.00	metros		
						TIEMPO (seg)	110	segundos		
ITEM	ACTIVIDAD	SIMBOLOGÍA					DISTANCIA (metros)	TIEMPO (seg)	VALOR	
		OPERACIÓN	INSPECCION	TRANSPORTE	DEMORA	ALMACÉN			SI	NO
Despunte										
13	Descargado en el área							15	X	
14	Inspección de madera cortada							15	X	
15	Transportado a mesa de trabajo						1	10		X
16	Colocado en la máquina despuntadora							10	X	
17	Despunte de la madera							30	X	
18	Selecccionado de la madera despuntada							15	X	
19	Transportado hacia el área de corte de listones						2	15	X	

Fuente: Tabla 11


Como se muestra en la Tabla 27, el proceso de despunte de producto estándar tiene 4 operaciones, 2 transportes y 1 inspección, haciendo un total de 7 actividades. En este proceso se determina que 6 actividades agregan valor al proceso.

Por lo tanto se determinó que el porcentaje de actividades que agregan valor en el proceso de despunte es de 86%.

$$AAV = \frac{\sum \text{Actividades que agregan valor}}{\sum \text{Total de actividades}} \times 100\% = \frac{6}{7} = 86\%$$

En el caso de las actividades que no agregan valor es 1 en total, con un valor de 14%.

Tabla 28: Actividades que no agregan valor al proceso de despunte en la empresa maderera Villasol S.C.R.L.

ITEM	ACTIVIDAD	TIEMPO	SÍMBOLO
		(seg)	
1	Transportado a mesa de trabajo	10	

Fuente: Tabla 27

La Tabla 28, muestra las actividades que no agregan valor en el proceso de despunte, esta actividad se extrajo de la Tabla 27. Se determinó 1 operación que es innecesario dentro del proceso.

Tabla 29: Actividades que no agregan valor al proceso de corte 2 en la empresa maderera Villasol S.C.R.L.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DE PRODUCTO ESTÁNDAR - MADERERA VILLASOL S.C.R.L.							REGISTRO	RESUMEN			
<div></div> <div>PRODUCTO: Producto estándar (pallet 1.00mx1.20m)</div> <div>ÁREA: Producción</div> <div>ELABORAD O POR: Karen Jennyfer Noriega Ordoya</div> <div>FECHA: Ago-17</div> <div>OPERARIO: operario almacén, ayudante, operario cepillado, circular, radial, compresor, sellado, maquinista</div> <div>INICIA EN: RECEPCIÓN DE MATERIAL</div> <div>TERMINA EN: ALMACÉN</div>							PRE - TEST	ACTIVIDAD	PRE-TEST		
								OPERACIÓN		6	
								INSPECCIÓN		3	
								TRANSPORTE		2	
								DEMORA		0	
								ALMACENAMIENTO		0	
								DISTANCIA (m)	12.00	metros	
								TIEMPO (seg)	185	segundos	
ITEM	ACTIVIDAD		SIMBOLOGÍA				DISTANCIA (metros)	TIEMPO (seg)	VALOR		
			OPERACIÓN	INSPECCIÓN	TRANSPORTE	DEMORA	ALMACÉN		SI	NO	
Corte 2											
20	Descargado de madera en el área							15		X	
21	Transportado a mesa de trabajo							10		X	
22	Colocado de la madera despuntada en la máquina radial							10	X		
23	Medición de la madera a cortar							15	X		
24	Marcado de la madera							10	X		
25	Cortado en listones							25	X		
26	Cortado en tacos							20	X		
27	Listones revisados							10	X		
28	Transportado hacia el área de cepillado							30		X	
29	Tacos revisados							10	X		
30	Transportado hacia el área de cepillado						12	30		X	

Fuente: Tabla 11





Como se muestra en la Tabla 29, el proceso de corte de producto estándar tiene 6 operaciones, 2 transporte y 3 inspecciones, haciendo un total de 11 actividades. En este proceso se determina que 7 actividades agregan valor al proceso.

Por lo tanto se determinó que el porcentaje de actividades que agregan valor en el proceso de corte es de 64%.

$$AAV = \frac{\sum \text{Actividades que agregan valor}}{\sum \text{Total de actividades}} \times 100\% = \frac{7}{11} = 64\%$$

En el caso de las actividades que no agregan valor son 4 en total, con un valor de 36%.



















Tabla 30: Actividades que no agregan valor al proceso de corte 2 en la empresa maderera Villasol S.C.R.L.

ITEM	ACTIVIDAD	TIEMPO	SÍMBOLO
		(seg)	
1	Descargado de madera en el área	15	
2	Transportado a mesa de trabajo	10	
3	Transportado hacia el área de cepillado	30	
4	Transportado hacia el área de cepillado	30	

Fuente: Tabla 29

La Tabla 30, muestra las actividades que no agregan valor en el proceso de corte 2, estas actividades se extrajeron de la Tabla 29. Se determinó 1 operación, 1 inspección, 2 transportes; que son innecesarios dentro del proceso.

Tabla 31: Actividades que no agregan valor al proceso de cepillado en la empresa maderera Villasol S.C.R.L.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DE PRODUCTO ESTÁNDAR - MADERERA VILLASOL S.C.R.L.							REGISTRO	RESUMEN		
<div> Maderera Villasol S.C.R.L.</div> <div>PRODUCTO: Producto estándar (pallet 1.00mx1.20m)</div> <div>ÁREA: Producción</div> <div>ELABORAD O POR: Karen Jennyfer Noriega Ordoya</div> <div>FECHA: Ago-17</div> <div>OPERARIO: operario almacén, ayudante, operario cepillado, circular, radial, compresor, sellado, maquinista</div> <div>INICIA EN: RECEPCIÓN DE MATERIAL</div> <div>TERMINA EN: ALMACÉN</div>							PRE - TEST	ACTIVIDAD	PRE-TEST	
								OPERACION		7
								INSPECCIÓN		1
								TRANSPORTE		5
								DEMORA		0
								ALMACENAMIENTO		0
							DISTANCIA (m)	18.00	metros	
							TIEMPO (seg)	138	segundos	
ITEM	ACTIVIDAD	OPERACIÓN	INSPECCION	TRANSPORTE	DEMORA	ALMACÉN	DISTANCIA (metros)	TIEMPO (seg)	VALOR	
Cepillado									SI	NO
31	Descargado en el área							10		X
32	Conteo de listones							10	X	
33	Conteo de tacos							8	X	
34	Transporte de cada listón a la mesa de trabajo						1	10		X
35	Cepillado							20	X	
36	Traslado de listón a un lado						1	6		X
37	Transporte de cada taco a la mesa de trabajo						1	10		X
38	Cepillado							15	X	
39	Traslado de cada taco a un lado						1	8		X
40	Verificación acabado de listones							5	X	
41	Selección de listones							5	X	
42	Selección de tacos							6	X	
43	Transportado hacia el área de armado						14	25		X

Fuente: Tabla 11







Como se muestra en la Tabla 31, el proceso de cepillado de producto estándar tiene 7 operaciones, 5 transporte, 1 inspección, haciendo un total de 13 actividades. En este proceso se determina que 7 actividades agregan valor al proceso.

Por lo tanto se determinó que el porcentaje de actividades que agregan valor en el proceso de cepillado es de 54%.

$$AAV = \frac{\sum \text{Actividades que agregan valor}}{\sum \text{Total de actividades}} \times 100\% = \frac{7}{13} = 54\%$$

En el caso de las actividades que no agregan valor son 6 en total, con un valor de 46%.













Tabla 32: Actividades que no agregan valor al proceso de cepillado en la empresa maderera Villasol S.C.R.L.

ITEM	ACTIVIDAD	TIEMPO	SÍMBOLO
		(seg)	
1	Descargado en el área	10	
2	Transporte de cada listón a la mesa de trabajo	10	
3	Traslado de listón a un lado	6	
4	Transporte de cada taco a la mesa de trabajo	10	
5	Traslado de cada taco a un lado	8	
6	Transportado hacia el área de armado	25	

Fuente: Tabla 31

La Tabla 32, muestra las actividades que no agregan valor en el proceso de cepillado, estas actividades se extrajeron de la Tabla 31. Se determinó 1 operación, 5 transportes; que son innecesarios dentro del proceso.

Tabla 33: Actividades que no agregan valor al proceso de armado en la empresa maderera Villasol S.C.R.L.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DE PRODUCTO ESTÁNDAR - MADERERA VILLASOL S.C.R.L.										
					REGISTRO	RESUMEN				
					PRE - TEST	ACTIVIDAD	PRE-TEST			
PRODUCTO:	Producto estándar (pallet 1.00mx1.20m)				OPERACIÓN		8			
ÁREA:	Producción				INSPECCIÓN		0			
ELABORAD O POR:	Karen Jennyfer Noriega Ordoya				TRANSPORTE		0			
FECHA:	Ago-17				DEMORA		0			
OPERARIO:	operario almacén, ayudante, operario cepillado, circular, radial, compresor, sellado, maquinista				ALMACENAMIENTO		0			
INICIA EN:	RECEPCIÓN DE MATERIAL	TERMINA EN:	ALMACÉN			DISTANCIA (m)	0.00	metros		
						TIEMPO (seg)	60	segundos		
ITEM	ACTIVIDAD	SIMBOLOGÍA					DISTANCIA (metros)	TIEMPO (seg)	VALOR	
		OPERACIÓN	INSPECCION	TRANSPORTE	DEMORA	ALMACÉN			SI	NO
Armado										
44	Descargado de listones en la mesa de trabajo							10		X
45	Descargado de tacos en la mesa de trabajo							10		X
46	Selección de listones							8		X
47	Colocado de listones inferiores verticales							8	X	
48	Selección de tacos							5		X
49	Colocado de tacos							5	X	
50	Colocado de listones superiores horizontales							6	X	
51	Colocado de listones superiores verticales							8	X	

Fuente: Tabla 11

Como se muestra en la Tabla 33, el proceso de armado de producto estándar tiene 8 operaciones, haciendo un total de 8 actividades. En este proceso se determina que 4 actividades agregan valor al proceso.

Por lo tanto se determinó que el porcentaje de actividades que agregan valor en el proceso de armado es de 50%.

$$AAV = \frac{\sum \text{Actividades que agregan valor}}{\sum \text{Total de actividades}} \times 100\% = \frac{4}{8} = 50\%$$

En el caso de las actividades que no agregan valor son 4 en total, con un valor de 50%.















Tabla 34: Actividades que no agregan valor al proceso de armado en la empresa maderera Villasol S.C.R.L.

ITEM	ACTIVIDAD	TIEMPO	SÍMBOLO
		(seg)	
1	Descargado de listones en la mesa de trabajo	10	●
2	Descargado de tacos en la mesa de trabajo	10	●
3	Selección de listones	8	●
4	Selección de tacos	5	●

Fuente: Tabla 33

La Tabla 34, muestra las actividades que no agregan valor en el proceso de armado, estas actividades se extrajeron de la Tabla 33. Se determinaron 4 operaciones; que son innecesarios dentro del proceso.

Tabla 35: Actividades que no agregan valor al proceso de armado en la empresa maderera Villasol S.C.R.L.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DE PRODUCTO ESTÁNDAR - MADERERA VILLASOL S.C.R.L.										
<div> Maderera Villasol S.C.R.L.</div>						REGISTRO	RESUMEN			
						PRE - TEST	ACTIVIDAD	PRE-TEST		
PRODUCTO:	Producto estándar (pallet 1.00mx1.20m)					OPERACIÓN			7	
ÁREA:	Producción					INSPECCIÓN			0	
ELABORAD O POR:	Karen Jennyfer Noriega Ordoya					TRANSPORTE			1	
						DEMORA			0	
FECHA:	Ago-17					ALMACENAMIENTO			0	
OPERARIO:	operario almacén, ayudante, operario cepillado, circular, radial, compresor, sellado, maquinista					DISTANCIA (m)	3.00	metros		
INICIA EN:	RECEPCIÓN DE MATERIAL	TERMINA EN:		ALMACÉN		TIEMPO (seg)	77	segundos		
ITEM	ACTIVIDAD	SIMBOLOGÍA					DISTANCIA	TIEMPO	VALOR	
		OPERACIÓN	INSPECCION	TRANSPORT	DEMORA	ALMACÉN	(metros)	(seg)	SI	NO
Clavado										
52	Quitado de listones superiores verticales							8		X
53	Clavado							15	X	
54	Colocado de listones superiores verticales							12		X
55	Clavado							12	X	
56	Volteado de pallet							7		X
57	Clavado por la parte inferior							8	X	
58	Cargado de pallet armado							5	X	
59	Transportado al área de sellado						3	10	X	

Fuente: Tabla 11




Como se muestra en la Tabla 35, el proceso de clavado de producto estándar tiene 7 operaciones y 1 transporte, haciendo un total de 8 actividades. En este proceso se determina que 5 actividades agregan valor al proceso.

Por lo tanto se determinó que el porcentaje de actividades que agregan valor en el proceso de clavado es de 63%.

$$AAV = \frac{\sum \text{Actividades que agregan valor}}{\sum \text{Total de actividades}} \times 100\% = \frac{5}{8} = 63\%$$

En el caso de las actividades que no agregan valor son 3 en total, con un valor de 37%.














Tabla 36: Actividades que no agregan valor al proceso de clavado en la empresa maderera Villasol S.C.R.L.

ITEM	ACTIVIDAD	TIEMPO (seg)	SÍMBOLO
1	Quitado de listones superiores verticales	8	
2	Colocado de listones superiores verticales	12	
3	Volteado de pallet	7	

Fuente: Tabla 35

La Tabla 36, muestra las actividades que no agregan valor en el proceso de clavado, estas actividades se extrajeron de la Tabla 35. Se determinaron 3 operaciones; que son innecesarios dentro del proceso.

Tabla 37: Actividades que no agregan valor al proceso de sellado en la empresa maderera Villasol S.C.R.L.

<div>Maderera Villasol S.C.R.L.</div> <div>Prueba 574 Identificación de actividades que no agregan valor al proceso de sellado en la empresa maderera Villasol S.C.R.L.</div>										
PRE - TEST							ACTIVIDAD	PRE-TEST		
							OPERACIÓN		5	
PRODUCTO: Producto estándar (pallet 1.00mx1.20m)							INSPECCIÓN		2	
ÁREA: Producción							TRANSPORTE		0	
ELABORAD O POR: Karen Jennyfer Noriega Ordoya							DEMORA		0	
FECHA: Ago-17							ALMACENAMIENTO		1	
OPERARIO: operario almacén, ayudante, operario cepillado, circular, radial, compresor, sellado, maquinista							DISTANCIA (m)	0.00	metros	
INICIA EN: RECEPCIÓN DE MATERIAL							TERMINA EN: ALMACÉN	TIEMPO (seg)	70	segundos
ITEM	ACTIVIDAD	SIMBOLOGÍA					DISTANCIA	TIEMPO	VALOR	
		OPERACIÓN	INSPECCION	TRANSPORT	DEMORA	ALMACÉN	(metros)	(seg)	SI	NO
Sellado										
60	Descargado en el área							8		X
61	Inspeccionado del pallet							10	X	
62	Seleccionado de la pintura							8	X	
63	Seleccionado de la placa modelo							6	X	
64	Medición de la placa modelo							8	X	
65	Pintado del pallet							7	X	
66	Esperar secado de pallet							15		X
67	Verificación del acabado							8	X	

Fuente: Tabla 11



Como se muestra en la Tabla 37, el proceso de sellado de producto estándar tiene 5 operaciones, 2 inspecciones y almacenamiento, haciendo un total de 8 actividades. En este proceso se determina que 6 actividades agregan valor al proceso.

Por lo tanto se determinó que el porcentaje de actividades que agregan valor en el proceso de sellado es de 75%.

$$AAV = \frac{\sum \text{Actividades que agregan valor}}{\sum \text{Total de actividades}} \times 100\% = \frac{6}{8} = 75\%$$

En el caso de las actividades que no agregan valor son 2 en total, con un valor de 25%.











Tabla 38: Actividades que no agregan valor al proceso de sellado en la empresa maderera Villasol S.C.R.L.

ITEM	ACTIVIDAD	TIEMPO	SÍMBOLO
		(seg)	
1	Descargado en el área	8	
2	Esperar secado de pallet	15	

Fuente: Tabla 37

La Tabla 38, muestra las actividades que no agregan valor en el proceso de sellado, estas actividades se extrajeron de la Tabla 37. Se determinaron 1 operación y 1 almacenamiento; que son innecesarios dentro del proceso.

Tabla 39: Actividades que no agregan valor al proceso de almacén en la empresa maderera Villasol S.C.R.L.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DE PRODUCTO ESTÁNDAR - MADERERA VILLASOL S.C.R.L.											
<div></div> <div>Maderera Villasol S.C.R.L.</div>						REGISTRO	RESUMEN				
						PRE - TEST	ACTIVIDAD	PRE-TEST			
PRODUCTO:	Producto estándar (pallet 1.00mx1.20m)						OPERACIÓN		2		
ÁREA:	Producción						INSPECCIÓN		1		
ELABORAD O POR:	Karen Jennyfer Noriega Ordoya						TRANSPORTE		1		
FECHA:	Ago-17						DEMORA		0		
OPERARIO:	operario almacén, ayudante, operario cepillado, circular, radial, compresor, sellado, maquinista						ALMACENAMIENTO		1		
INICIA EN:	RECEPCIÓN DE MATERIAL					TERMINA EN:	ALMACÉN				
							DISTANCIA (m)	30.00	metros		
							TIEMPO (seg)	140	segundos		
ITEM	ACTIVIDAD		SIMBOLOGÍA					DISTANCIA (metros)	TIEMPO (seg)	VALOR	
			OPERACIÓN	INSPECCIÓN	TRANSPORTE	DEMORA	ALMACÉN			SI	NO
Almacén											
68	Seleccionado del pallet								20	X	
69	Inspeccionado del pallet terminado								40	X	
70	Cargado del pallet								10		X
71	Transportado al área de almacén							30	50	X	
72	Almacenamiento de producto terminado								20	X	

Fuente: Tabla 11

Como se muestra en la Tabla 39, el proceso de almacén de producto estándar tiene 2 operaciones, 1 inspección, 1 almacenamiento y 1 transporte, haciendo un total de 5 actividades. En este proceso se determina que 4 actividades agregan valor al proceso.

Por lo tanto se determinó que el porcentaje de actividades que agregan valor en el proceso de almacén es de 80%.

$$AAV = \frac{\sum \text{Actividades que agregan valor}}{\sum \text{Total de actividades}} \times 100\% = \frac{4}{5} = 80\%$$

En el caso de las actividades que no agregan valor son 2 en total, con un valor de 25%.

2.7.3.1.4 Examinar

Luego de registrar toda la información haciendo uso del DAP se procedió a analizar los registros mediante el interrogatorio sistemático.

Corte 1:

Actividad: Descargado tronco de madera

¿Qué se hace?

El operario realiza la carga del tronco desde el almacén hacia el área de corte para la descarga del tronco.

¿Por qué se hace?

Se realiza el traslado y descargo para continuar con el proceso de corte.

¿Qué podría hacerse?

Se elimina el descargado y reemplaza por traslado del tronco.

¿Qué debería hacerse?

Se mejora la condición de trabajo del operario, se cambia el cargado y descargado manual del tronco por una mesa transportadora de fierro de 80cm de alto con dos llantas altas para que sea de fácil traslado, se traslada el material necesario sin necesidad de un esfuerzo extra del operario.

Actividad: Traslado a mesa de trabajo

¿Qué se hace?

Se carga el tronco seleccionado y es transportado a la mesa de trabajo.

¿Por qué se hace?

Se realiza el traslado a la mesa de trabajo para continuar con el proceso.

¿Qué podría hacerse?

Se elimina la operación porque se instalaría una mesa adjunta al área de trabajo.

¿Qué debería hacerse?

Se realiza la instalación de una mesa de trabajo de madera 1.20 mts largo, 60 cm ancho y 70 cm de alto además con 2 cm de espesor para que pueda resistir el peso de la madera. La madera luego de ser recepcionada pasaría directo a la mesa, en el cual se realizaría la verificación de recepción y si todo está bien sólo se traslada a la máquina de corte que está adjunta a la mesa.

Actividad: Transportado hacia el área de despunte

¿Qué se hace?

Se realiza el transporte manual de la madera

¿Por qué se hace?

Se debe continuar con el proceso de despunte.

¿Qué podría hacerse?

Esta actividad genera un esfuerzo innecesario del trabajador cargando la madera además de generar retrasos en el proceso.

¿Qué debería hacerse?

Se mejora la condición de trabajo del operario, se cambia el transporte manual del tronco por una mesa transportadora de fierro de 80cm de alto con dos llantas altas para que sea de fácil traslado, se traslada el material necesario sin necesidad de un esfuerzo extra del operario.

Despunte

Actividad: Transportado a mesa de trabajo

¿Qué se hace?

Se recepciona la madera en el área y es transportado a la mesa de trabajo.

¿Por qué se hace?

Se realiza el traslado a la mesa de trabajo para continuar con el proceso de despunte.

¿Qué podría hacerse?

Se elimina la operación porque se instalaría una mesa adjunta al área de trabajo.

¿Qué debería hacerse?

Se realiza la instalación de una mesa de trabajo de madera 1.20 mts largo, 60 cm ancho y 70 cm de alto además con 2 cm de espesor para que pueda resistir el peso de la madera. La madera luego de ser recepcionada pasaría directo a la mesa, en el cual se realizaría la verificación de recepción y si todo está bien sólo se traslada a la máquina de despunte que está adjunta a la mesa.

Corte 2

Actividad: Descargado de madera en el área

¿Qué se hace?

Se realiza el descargo de madera para la inspección

¿Por qué se hace?

Se realiza la descarga manual de madera para proceder con la verificación.

¿Qué podría hacerse?

Esta actividad genera un esfuerzo innecesario del trabajador cargando la madera además de generar retrasos en el proceso.

¿Qué debería hacerse?

Se mejora la condición de trabajo del operario, se cambia el transporte manual de madera por una mesa transportadora de fierro de 80cm de alto con dos llantas altas para que sea de

fácil traslado, se traslada el material necesario sin necesidad de un esfuerzo extra del operario.

Actividad: Transportado a mesa de trabajo

¿Qué se hace?

Se recepciona la madera en el área y es transportado a la mesa de trabajo.

¿Por qué se hace?

Se realiza el traslado a la mesa de trabajo para continuar con el proceso de corte de listones y tacos.

¿Qué podría hacerse?

Se elimina la operación porque se instalaría una mesa adjunta al área de trabajo.

¿Qué debería hacerse?

Se realiza la instalación de una mesa de trabajo de madera 1.20 mts largo, 60 cm ancho y 70 cm de alto además con 2 cm de espesor para que pueda resistir el peso de la madera. La madera luego de ser recepcionada pasaría directo a la mesa, en el cual se realizaría la verificación de recepción y si todo está bien sólo se traslada a la máquina de corte que está adjunta a la mesa.

Actividad: Transportado hacia el área de cepillado

¿Qué se hace?

Luego de seleccionar los tacos a trabajar, se procede a transportarlos al área de cepillado.

¿Por qué se hace?

Porque debe continuar con el proceso para terminar de producir el pallet.

¿Qué podría hacerse?

Se está ejecutando una doble acción, debido a que antes de transportar los tacos ya se realiza el transporte de listones.

¿Qué debería hacerse?

Al tener listo la materia prima, en este caso listones y tacos terminados y seleccionados, se procedería a realizar un solo traslado de material mediante las mesas de transporte.

Cepillado:

Actividad: Descargado en el área

¿Qué se hace?

Descargar listones y tacos en el área de cepillado. El operario carga manualmente el material de trabajo.

¿Por qué se hace?

Se realiza la descarga manual de listones y tacos para proceder con el conteo de material.

¿Qué podría hacerse?

Esta actividad genera un esfuerzo innecesario del trabajador cargando la madera además de generar retrasos en el proceso.

¿Qué debería hacerse?

Se mejora la condición de trabajo del operario, se cambia el transporte manual de listones y tacos por una mesa transportadora de fierro de 80cm de alto con dos llantas altas para que sea de fácil traslado, se traslada el material necesario sin necesidad de un esfuerzo extra del operario.

Actividad: Transporte de cada listón y taco a la mesa de trabajo

¿Qué se hace?

Se realiza la carga manual de listones y tacos de madera.

¿Por qué se hace?

Se realiza la actividad siguiendo el proceso de fabricación.

¿Qué podría hacerse?

Al ser una actividad que requiere esfuerzo se propone cambiar la manera de transporte.

¿Qué debería hacerse?

Se mejora la condición de trabajo del operario, se cambia el transporte manual de listones y tacos por una mesa transportadora de fierro de 80cm de alto con dos llantas altas para que sea de fácil traslado, se traslada el material necesario sin necesidad de un esfuerzo extra del operario.

Actividad: Traslado de listón y taco a un lado

¿Qué se hace?

De manera individual se coloca cada listón y taco de madera fuera de la mesa de trabajo, con el fin de tener espacio para poder continuar con el proceso.

¿Por qué se hace?

Se realiza esta actividad con el fin de tener espacio libre en la mesa de trabajo.

¿Qué podría hacerse?

Se elimina la actividad y directo se coloca los listones y tacos cepillados en la mesa transportadora.

¿Qué debería hacerse?

Se mejora la condición de trabajo del operario, se cambia el traslado manual de listones y tacos por una mesa transportadora de fierro de 80cm de alto con dos llantas altas para que sea de fácil transporte, se traslada el material necesario sin necesidad de un esfuerzo extra del operario.

Actividad: Transporte hacia el área de armado

¿Qué se hace?

Se realiza el traslado de listones y tacos al área de armado.

¿Por qué se hace?

Para continuar con el proceso de fabricación de pallet.

¿Qué podría hacerse?

Se puede mejorar la actividad.

¿Qué debería hacerse?

Luego de recoger cada listón y taco necesario para el pallet, se debe transportar mediante la mesa acondicionada.

Armado

Actividad: Descargado de listones y tacos en la mesa de trabajo

¿Qué se hace?

El operario realiza la descarga de listones y tacos en la mesa de armado.

¿Por qué se hace?

Para continuar con las actividades del área

¿Qué podría hacerse?

Se mejora las condiciones del operario y reduce tiempos.

¿Qué debería hacerse?

Se realiza la descarga de listones y tacos pero con el uso de la mesa movable, es decir al colocar todo en la mesa solo se haría un traslado a la mesa de trabajo, evitando que el trabajador realice un esfuerzo físico innecesario.

Actividad: Selección de listones y tacos

¿Qué se hace?

Se selecciona los listones y tacos por separado para armar el pallet

¿Por qué se hace?

Se realiza esta actividad antes del armado de pallet.

¿Qué podría hacerse?

Se elimina la selección de listones y tacos en esta operación. En el área de cepillado ya se realiza la selección de listones y tacos.

¿Qué debería hacerse?

Luego del descargado de listones y tacos se deberá continuar directo con el armado y colocación de listones en la mesa.

Clavado:

Actividad: Quitado de listones superiores verticales

¿Qué se hace?

Se retira los listones superiores verticales para proceder a clavar.

¿Por qué se hace?

Esta actividad se realiza para clavar el taco y la parte inferior del pallet.

Actividad: Colocado de listones superiores verticales

¿Qué se hace?

Se vuelve a colocar los listones superiores

¿Por qué se hace?

Se realiza la actividad para terminar de clavar el pallet.

Actividad: Volteado de pallet

¿Qué se hace?

Se realiza el volteado de pallet para clavar en la parte inferior.

¿Por qué se hace?

Esta actividad se realiza para asegurar los listones y tacos clavando en ambos lados.

¿Qué podría hacerse?

Se divide las actividades para reducir tiempos.

¿Qué debería hacerse?

En el área de armado y clavado se instala una mesa adicional de trabajo con el fin de agilizar la actividad. En una mesa se realiza el armado y clavado de la parte superior y en la otra mesa la parte inferior.

Sellado

Actividad: Descargado en el área

¿Qué se hace?

Se descarga el pallet unitario en el área de sellado.

¿Por qué se hace?

Se realiza para continuar con el proceso de fabricación de pallet.

¿Qué podría hacerse?

Se habilita un espacio en el área de sellado para recepcionar los pallets armados.

¿Qué debería hacerse?

El pallet armado es trasladado mediante la mesa de apoyo con esto es más sencillo la descarga en el área determinado.

Actividad: Secado de pallet

¿Qué se hace?

Luego del sellado se debe esperar el secado de la placa

¿Por qué se hace?

Debemos cerciorarnos que quede bien y se note el código.

¿Qué podría hacerse?

Se realiza el cambio de pintura para un secado rápido.

¿Qué debería hacerse?

Se realiza el cambio de pintura esmalte normal a pintura gloss, este tipo de pintura permite realizar un secado rápido en máximo 10 segundos. Mientras que con la pintura esmalte se tenía que esperar incluso hasta medio día para que seque bien la pintura.

Almacén

Actividad: Cargado de pallet

¿Qué se hace?

El operario realiza el cargado del pallet unitario para transportarlo al almacén.

¿Por qué se hace?

Se realiza el cargado de pallet con el fin de trasladarlo al almacén.

¿Qué podría hacerse?

Se elimina la actividad de cargado unitario de pallet.

¿Qué debería hacerse?

Se realiza el cargado de pallet con el montacarga, se apilan 8 pallets inspeccionados para luego ser transportados al almacén. Eliminando la actividad de cargado unitario, evitando que el operario realice esfuerzos innecesarios.

MEJORAS

Mesa Transportadora

Debido al excesivo trabajo de cargado y descargado de los operarios, se mandó a realizar dos mesas transportadoras de materiales. Estas mesas fueron diseñadas para el traslado de troncos de madera, listones y tacos.

Las dimensiones empleadas fueron: 1.20 m largo x 1.00 m ancho x 0.80 m alto.

Se usaron estas medidas porque es el estándar empleado en las mesas de trabajo, con esta mesa transportadora, se evita el descargo de los materiales, es decir, el operario ya no tendría que agacharse para cargar cada material a la mesa de trabajo o área de descargo, ahora

simplemente se traslada de mesa a mesa, se genera un trabajo más eficiente y con menos sobre esfuerzo del trabajador.

Figura 24: Carreta de transporte de materiales - antes de la implementación



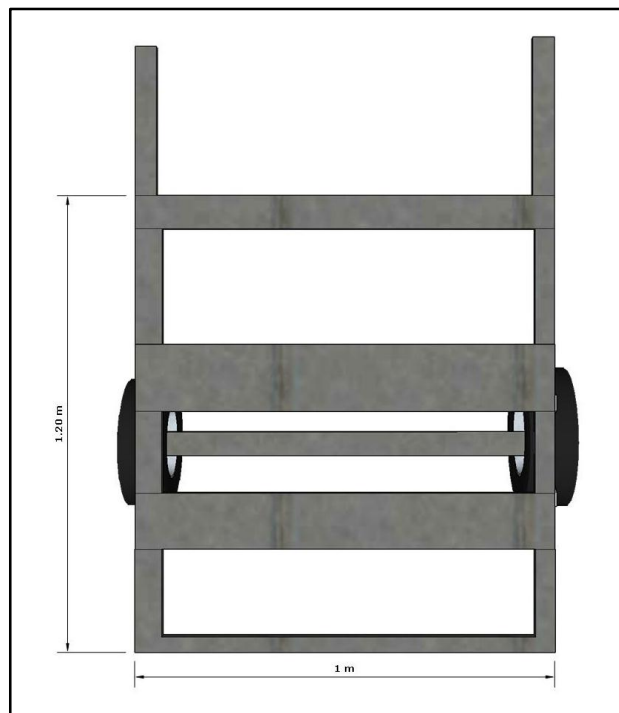
Fuente: Elaboración propia

Figura 25: Modelo de mesa transportadora 3D vista isométrica



Fuente: Elaboración propia

Figura 26: Mesa transportadora en 3D vista superior



Fuente: Elaboración propia

Figura 27: Mesa transportadora



Fuente: Elaboración propia

Mesa

Se realizó la elaboración de 4 mesas de madera capirona, con el fin que la recepción de material no sea fuera de la mesa de trabajo del operario debido a que esto genera actividades y tiempo innecesario de traslado, carga y verificación de material.

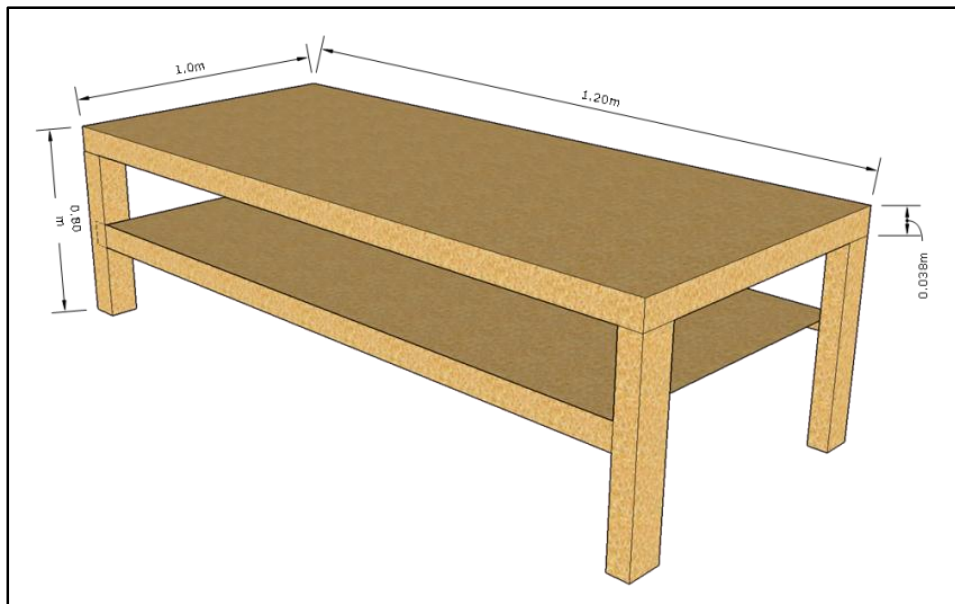
Por tal motivo se elaboró la mesa con las siguientes dimensiones:

1.20m largo x 1.00 ancho x 0.80 m alto.

Tablero con espesor de 1 pulgada y media para que pueda resistir peso hasta máx. 300 kilos

Se usaron estas medidas porque es el estándar empleado en las mesas de trabajo, esta nueva mesa se coloca como apoyo adjunta a la mesa de trabajo, en la cual se recepcionará el material de la mesa transportadora mejorando las condiciones de trabajo del operario.

Figura 28: Mesa adjunta para recepción de material



Fuente: Elaboración propia

Figura 29: Mesa adjunta al área de trabajo



Fuente: Elaboración propia

Armado y Clavado

En el área de armado y clavado de pallets se generaban actividades innecesarias debido a que un solo trabajador realizaba el armado y clavado.

Se realizaba el armado del pallet completo para verificar el acabado, para realizar el clavado se tenía que desarmar y quitar los listones superiores, de esta manera clavar los tacos y listones superiores horizontales, luego volver a colocar los listones superiores, clavar y voltear el pallet para colocar los listones inferiores y realizar el clavado.

Por tal motivo se decidió separar el armado en dos mesas de trabajo:

La primera mesa solo se encargaría de realizar el armado y clavado de la parte superior.

La segunda mesa se encargaría de realizar el armado y clavado de la parte inferior y también del armado completo.

De esta manera se facilita el trabajo y genera rapidez en la entrega porque se elimina actividades innecesarias tanto en el armado y clavado.

Figura 30: Armado y clavado del pallet estándar - antes



Fuente: Elaboración propia

Figura 31: Armado y clavado de pallet en dos partes - después



Fuente: Elaboración propia

Pintura

Se realiza el sellado de pallet estándar o en caso sea a pedido se coloca la placa de la empresa, para realizar esta actividad se usaba pintura esmalte de buena calidad, sin embargo demoraba en secar, perdiendo tiempo esperando el secado para poder realizar el traslado, incluso algunas veces el sellado demoraba en secar medio día debido a las condiciones de clima y la humedad presentada en la madera, perjudicando luego el almacenado.

Se decidió cambiar la pintura esmalte por pintura gloss, esta pintura mantiene la calidad del sellado pero tiene la ventaja de ser secado instantáneo, por tal motivo ya no tendría tiempo de espera.

Figura 32: Sellado de pallet estándar



Fuente: Elaboración propia

Almacenado

En un inicio se realizaba el almacenado por pallet unitario terminado, sin embargo se generaba un trabajo repetitivo que afectaba en tiempos y desempeño del trabajador, por tal motivo se decidió estibar los pallets de 10 en 10 una vez terminados se realiza el traslado con la máquina, mejorando considerablemente el almacenado de los pallets, se redujo el tiempo y el operario ya no realizaba esfuerzos y actividades innecesarias para realizar el almacenado de pallet.

Figura 33: Estibado de pallets estándar



Fuente: Elaboración propia

Figura 34: Traslado almacenado de pallet estándar



Fuente: Elaboración propia

2.7.3.1.5. Evaluar

Después de realizar la propuesta del nuevo método, se procede a la quinta etapa: Evaluar. En esta etapa se analizó el costo del producto antes de la implementación.

Costeo del Producto

Se realiza el cálculo del costo inicial del producto, teniendo en cuenta el costo de la materia prima, mano de obra, costos indirectos de fabricación o de servicio. El producto es un pallet estándar.

Tabla 40: Costo de materia prima e insumos

MATERIAL E INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO X UND
MADERA	21	PIES	S/10.00
CLAVOS DE 45mm	72	UNIDADES	S/2.05
PINTURA	10	MILILITROS	S/0.58
COSTO UNITARIO DE PALLET ESTÁNDAR			S/12.63

Fuente: Elaboración propia

El costo unitario de pallet estándar en materiales es de 12.63 soles.

Tabla 41: Beneficios sociales del trabajador

BENEFICIOS SOCIALES		
GRATIFICACIONES	1/6 SUELDO	S/166.67
VACACIONES	1/12 SUELDO	S/83.33
CTS	2/12 SUELDO	S/166.67
ESSALUD	9% SUELDO	S/90.00
TOTAL		S/506.67

Fuente: Elaboración propia

Tabla 42: Costo total de planilla mensual

MANO DE OBRA	QUINCENA	FIN DE MES	SUELDO	BENEFICIOS SOCIALES	TOTAL PLANILLA
Jefe de producción	S/700.00	S/800.00	S/1,500.00	S/760.00	S/2,260.00
Operador de maq. Tableadora	S/450.00	S/550.00	S/1,000.00	S/507.00	S/1,507.00
Operador de maq. Cepilladora	S/450.00	S/550.00	S/1,000.00	S/507.00	S/1,507.00
Operador de maq. Despuntadora	S/450.00	S/550.00	S/1,000.00	S/507.00	S/1,507.00
Operador de maq. Clavadora	S/450.00	S/550.00	S/1,000.00	S/507.00	S/1,507.00
Operario	S/450.00	S/550.00	S/1,000.00	S/507.00	S/1,507.00
Operador de compresora/sellado	S/450.00	S/550.00	S/1,000.00	S/507.00	S/1,507.00
Ayudante	S/400.00	S/530.00	S/930.00	S/471.00	S/1,401.00
Ayudante 2	S/400.00	S/530.00	S/930.00	S/471.00	S/1,401.00
Operario transporte	S/400.00	S/530.00	S/930.00	S/471.00	S/1,401.00
Total de planilla					S/15,505.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 43: Costo de planilla por unidad de pallet

MANO DE OBRA	TOTAL PLANILLA	PRODUCCIÓN MENSUAL	COSTO POR PALLET
Jefe de producción	S/2,260.00	5460	S/0.41
Operador de maq. Tableadora	S/1,507.00	5460	S/0.28
Operador de maq. Cepilladora	S/1,507.00	5460	S/0.28
Operador de maq. Despuntadora	S/1,507.00	5460	S/0.28
Operador de maq. Clavadora	S/1,507.00	5460	S/0.28
Operario	S/1,507.00	5460	S/0.28
Operador de compresora/sellado	S/1,507.00	5460	S/0.28
Ayudante	S/1,401.00	5460	S/0.26
Ayudante 2	S/1,401.00	5460	S/0.26
Operario transporte	S/1,401.00	5460	S/0.26
TOTAL			S/2.84

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 44 se determina el costo unitario de la mano de obra por pallet producido.

Tabla 44: Costo indirecto de fabricación por pallet

SERVICIOS	COSTO MENSUAL
AGUA	S/930.00
LUZ	S/5,000.00
TELEFONO E INTERNET	S/550.00
TOTAL	S/6,480.00
UNIDADES PRODUCIDAS	5460
C.I.F. UNITARIO	S/1.19

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla 45 se muestra los costos indirectos que son tomados en cuenta en el costo total de fabricación del pallet.

Tabla 45: Costo del producto

COSTO DE PRODUCTO	TOTAL
MATERIA PRIMA	S/12.63
MANO DE OBRA	S/2.84
C.I.F.	S/1.19
TOTAL	S/16.66

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 46 se determina que el costo unitario de un pallet es de 16.66 soles

2.7.3.1.6. Definir el nuevo método

Luego de plantear el nuevo método, se procede con la sexta etapa: Definir el nuevo método. Esto conlleva a la realización o aplicación de un manual de funciones del nuevo método de trabajo.

En este manual MOF se detalla los nuevos métodos de trabajo, además de incorporar la propuesta de distribución de planta, mejor mantenimiento preventivo de la maquinaria, y también un manual enfocado en la manipulación correcta de equipos, todo ello con el objetivo de mejorar la productividad en el proceso de armado en el área de producción en la elaboración de producto estándar.

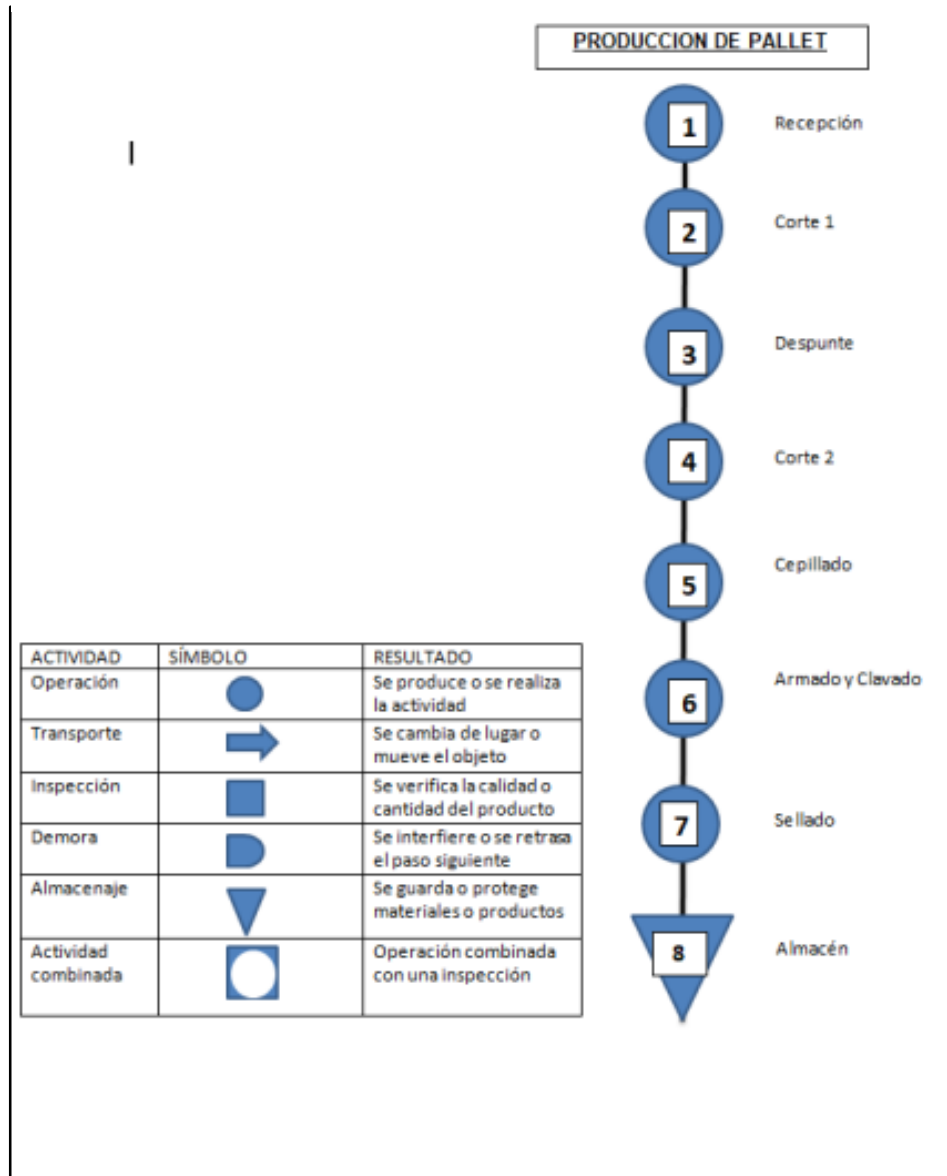
2.7.3.1.7. Implantar el nuevo método

En esta etapa se lleva a cabo la implementación del estudio de métodos, si bien en la mayoría de casos se muestra una falta de iniciativa por los trabajadores debido al trabajo empírico al que están acostumbrados a realizar por años, esto no es impedimento para realizar la mejora.

Además, con este nuevo método de trabajo se busca integrar al grupo de trabajo mediante las responsabilidades desde la gerencia, personal administrativo, el jefe de planta hasta el ayudante. Por lo cual se presentó el nuevo DAP a todo el personal.
























Debido al trabajo en equipo detallando las causas principales a mejorar, el personal quedó dispuesto a trabajar y cambiar los métodos actuales de trabajo con la finalidad de reducir los costos de producción, reduciendo tiempos innecesarios e incrementando la productividad en la empresa maderera Villasol S.C.R.L.





























Figura 35: DOP Elaboración de pallet después de aplicación de mejoras














Fuente: Elaboración propia

Tabla 46: Diagrama de actividades del producto estándar (POST - TEST)

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DE PRODUCTO ESTÁNDAR - MADERERA VILLASOL S.C.R.L.										
<div>Maderera Villasol S.C.R.L.</div>						REGISTRO	RESUMEN			
						PRE - TEST	ACTIVIDAD	POST-TEST		
PRODUCTO:	Producto estándar (pallet 1.00mx1.20m)					OPERACIÓN		39		
ÁREA:	Producción					INSPECCIÓN		8		
ELABORADO POR:	Karen Jennyfer Noriega Ordoya					TRANSPORTE		7		
FECHA:	Mar-18					DEMORA		0		
OPERARIO:	operario almacén, ayudante, operario cepillado, circular, radial, compresor, sellado, maquinista					ALMACENAMIENTO		2		
INICIA EN:	RECEPCIÓN DE MATERIAL	TERMINA EN:	ALMACÉN			DISTANCIA (m)	38.50	metros		
						TIEMPO (seg)	600	segundos		
ITEM	ACTIVIDAD	SIMBOLOGÍA					DISTANCIA	TIEMPO	VALOR	
		OPERACIÓN	INSPECCION	TRANSPORTE	DEMORA	ALMACÉN	(metros)	(seg)	SI	NO
Recepción de materia prima										
1	Almacenado de materia prima							15	X	
2	Recepción de tronco de madera							15	X	
3	Transportado hacia el área de corte						3	5	X	
Corte 1										
4	Traslado de tronco a mesa							8	X	
5	Inspeccionado de materia prima							11	X	
6	Colocado del tronco encima de la máquina							5	X	
7	Medición del tamaño de corte							18	X	
8	Marcado del punto de corte							15	X	
9	Cortado del tronco							35	X	
10	Seleccionado de la madera cortada							35	X	
11	Transportado hacia el área de despunte						16.5	25		X
Despunte										
12	Traslado en la mesa							10	X	
13	Inspección de madera cortada							15	X	
14	Colocado en la máquina despuntadora							6	X	
15	Despunte de la madera							30	X	
16	Seleccionado de la madera despuntada							15	X	
17	Transportado hacia el área de corte de listones						2	4	X	

Corte 2									
18	Traslado en la mesa							8	X
19	Colocado de la madera despuntada en la máquina radial							5	X
20	Medición de la madera a cortar							15	X
21	Marcado de la madera							10	X
22	Cortado en listones							25	X
23	Cortado en tacos							20	X
24	Listones revisados							10	X
25	Tacos revisados							10	X
26	Transportado hacia el área de cepillado					4		7	X
Cepillado									
27	Traslado en la mesa							8	X
28	Conteo de listones							10	X
29	Conteo de tacos							8	X
30	Cepillado							20	X
31	Verificación acabado de listones							10	X
32	Verificación acabado de tacos							10	X
33	Selección de listones							5	X
34	Selección de tacos							6	X
35	Transportado hacia el área de armado					2		4	X
Armado y Clavado									
36	Traslado en la mesa							10	X
37	Colocado de tacos							7	X
38	Colocado de listones superiores horizontales							5	X
39	Colocado de listones superiores verticales							7	X
40	Clavado							8	X
41	Traslado a la mesa armado 2							5	X
42	Juntado de pallet superior e inferior							5	X
43	Clavado							5	X
44	Cargado de pallet armado							4	X
45	Transportado al área de sellado					3		4	X

Sellado												
46	Recepción									6	X	
47	Inspeccionado del pallet									15	X	
48	Selecccionado de la pintura									8	X	
49	Selecccionado de la placa modelo									6	X	
50	Medición de la placa modelo									8	X	
51	Pintado del pallet									10	X	
52	Verificación del acabado									15	X	
53	Estibado de pallet									4	X	
Almacén												
54	Selección de apilado									3	X	
55	Transportado al área de almacén								8	4	X	
56	Almacenamiento de producto terminado									3	X	
			39	8	7		2	38.5	600	53	3	

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la tabla 47, el proceso de producción de pallet estándar después de la implementación del estudio de métodos, contiene un total de 39 operaciones, 8 inspecciones, 7 transportes y 2 almacenamientos. Además, se redujo a 3 actividades que no agregan valor al proceso de producción de pallet estándar en la empresa maderera Villasol S.C.R.L. y 53 actividades que si agregan valor.

Se determinó que el porcentaje de actividades que agregan valor al proceso de producción es de 94%.

$$AAV = \frac{\sum \text{Actividades que agregan valor}}{\sum \text{Total de actividades}} \times 100\% = \frac{53}{56} = 94\%$$

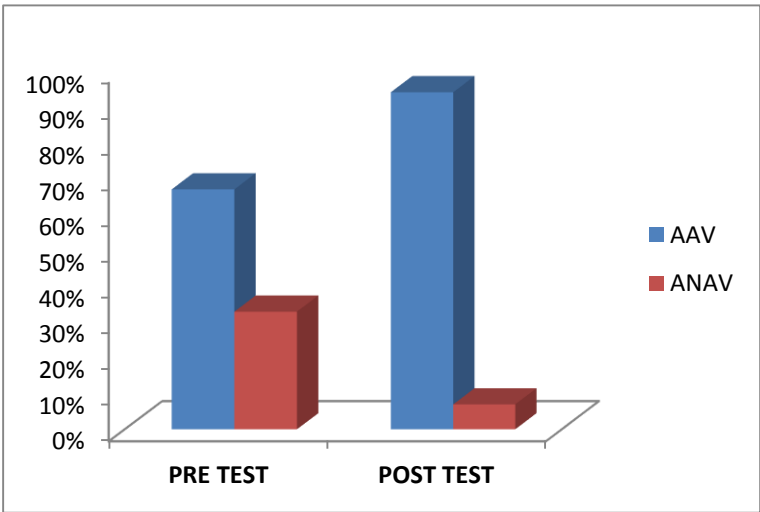
Por último, se realizará una evaluación constante de los trabajadores para verificar la ejecución de la implementación. En todo caso se les seguirá capacitando hasta que se vuelva un hábito.

Tabla 47: Resultados de Pre test VS. Post test

	PRE TEST	POST TEST
AAV	67%	94%
ANAV	33%	7%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 48: Resultados de Comparación AAV y ANAV Pre test - Post test



Fuente: Tabla 47

2.7.3.1.8. Controlar aplicación del nuevo método

Luego de la implementación y aceptación del nuevo método se debe realizar un seguimiento o control en el área para verificar el uso de este nuevo método por todos los responsables.

Este control se realizará con la ayuda de gerencia y otros miembros de la empresa, El jefe del área tendrá el manual actualizado con las indicaciones correspondientes para cualquier imprevisto, además de contar con el diagrama de análisis de operaciones actualizado donde se detalla el total de actividades en el área de armado.

El control se llevará a cabo de lunes a sábado, durante un mes de trabajo, la gerencia y personal a cargo serán los responsables en implantar a los trabajadores el nuevo método de trabajo con el fin de mejorar los procesos e incrementar la productividad en la empresa maderera Villasol S.C.R.L.

2.7.3.2 Capacitación

La empresa maderera Villasol en los últimos años no ha capacitado al personal de producción.

Esto se ve reflejado en el proceso productivo porque se encuentra errores frecuentes o maquinistas que no operan con la implementación necesaria, poniendo en riesgo su trabajo y persona.

Las capacitaciones son importantes porque mejoran las condiciones de trabajo, al ser la mayoría operarios que aprendieron de manera empírica nos demuestra el mal manejo de recursos y maquinaria, con el fin de mejorar las condiciones de trabajo se presentó el plan de capacitación al personal de producción.

Figura 36: Plan de capacitación en el área de producción en la empresa maderera Villasol S.C.R.L.

PLAN DE CAPACITACIÓN			
ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	PERSONA RESPONSABLE	DURACIÓN
Charla teórica	Tema: Selección y tipos de madera para pallet	JEFE DE ALMACÉN	40 min
Charla teórica	Tema: Procedimiento de elaboración de un pallet estándar	JEFE DE PRODUCCIÓN	1 hora
Charla teórica	Tema: Mantenimiento preventivo de maquinaria	MECÁNICO	1 hora
Charla práctica	Proceso de fabricación de pallet	JEFE DE PRODUCCIÓN	1 hora
Charla práctica	Mantenimiento preventivo máquina radial	JEFE DE PRODUCCIÓN	1 hora

Fuente: Elaboración propia

Figura 37: Plan de capacitación mensual en el área de producción en la empresa maderera Villasol S.C.R.L.

PLAN DE CAPACITACIÓN MENSUAL				
ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	PERSONA RESPONSABLE	DURACIÓN	PERIODO
Charla teórica	Tema: Proceso de fabricación de pallet	JEFE DE PLANTA	40 min	Primer sábado de cada mes
Charla teórica	Tema: Calidad de producto final	JEFE DE PLANTA	1 hora	Primer lunes de cada mes
Charla teórica	Tema: Mantenimiento preventivo de maquinaria	MECÁNICO	1 hora	Segundo sábado de cada mes
Charla práctica	Tema: Procedimiento para determinar fallas en el pallet estándar	JEFE DE PLANTA	1 hora	Tercer sábado de cada mes
Charla teórica	Tema: Selección y tipos de madera para pallet	JEFE DE ALMACÉN	40 min	Tercer sábado de cada mes

Fuente: Elaboración propia

Se seleccionó los temas principales de producción para realizar la capacitación mensual desde la implementación de las mejoras.

Los temas considerados fundamentales fueron los siguientes:

- Selección y tipos de madera para pallet
- Proceso de fabricación de pallet
- Procedimientos para determinar fallas en el pallet estándar
- Calidad de producto final
- Mantenimiento preventivo de maquinaria

Los tiempos empleados para la capacitación son los días donde se realiza menos actividades o inicio de mes, se consideró una hora de capacitación máxima para evitar retrasos en el proceso productivo.

Tabla 49: Plan de inspección y control de fabricación de pallet estándar en la empresa maderera Villasol S.C.R.L.

e inspecciona?	recepcción e inspecciona?	hace la inspeccion?	inspeccionan?	que entran en la inspeccion?	muestra para la inspeccion?	el resultado de la inspeccion?	de realizar la inspeccion?	se realiza la inspeccion?	registro el resultado de la inspeccion?	resultado de la inspeccion?
PROCESO	PRODUCTO	PUNTOS DE CONTROL	VARIABLE CONTROLAR	METODO INSPECCION	TAMAÑO DE MUESTRA	CRITERIO ACEPTACION	RESPONSABLE	FRECUENCIA	REGISTRO	ACCION INMEDIATA
RECEPCION DE MATERIA PRIMA/ MATERIALES	ROBLE	Almacén M.P.	Dimensiones (espesor, ancho y largo) Cantidad Apariencia	Wincha Calculadora Visual	5% del lote recepcionado (Aleatoriamente)	Según Especificación Según especificación Sin picados, rajados, ni manchados	Encargado de Almacen	Cada Entrega	Parte de Inspección de Materiales/ Productos	Comunicar a Proveedor/ Concesión/ Otro Uso/ Devolución
	COPAIBA	Almacén M.P.	Dimensiones (espesor, ancho y largo) Cantidad Apariencia	Wincha Calculadora Visual	5% del lote recepcionado (Aleatoriamente)	Según Especificación Según especificación Sin picados, rajados, ni manchados	Encargado de Almacen	Cada Entrega	Parte de Inspección de Materiales/ Productos	Comunicar a Proveedor/ Concesión/ Otro Uso/ Devolución
	BOLAINA	Almacén M.P.	Dimensiones (espesor, ancho y largo) Cantidad Apariencia	Wincha Calculadora Visual	5% del lote recepcionado (Aleatoriamente)	Según Especificación Según especificación Sin picados, rajados, ni manchados	Encargado de Almacen	Cada Entrega	Parte de Inspección de Materiales/ Productos	Comunicar a Proveedor/ Concesión/ Otro Uso/ Devolución
	CASHIMBO	Almacén M.P.	Dimensiones (espesor, ancho y largo) Cantidad Apariencia	Wincha Calculadora Visual	5% del lote recepcionado (Aleatoriamente)	Según Especificación Según especificación Sin picados, rajados, ni manchados	Encargado de Almacen	Cada Entrega	Parte de Inspección de Materiales/ Productos	Comunicar a Proveedor/ Concesión/ Otro Uso/ Devolución
	TORNILLO	Almacén M.P.	Dimensiones (espesor, ancho y largo) Cantidad Apariencia	Wincha Calculadora Visual	5% del lote recepcionado (Aleatoriamente)	Según Especificación Según especificación Sin picados, rajados, ni manchados	Encargado de Almacen	Cada Entrega	Parte de Inspección de Materiales/ Productos	Comunicar a Proveedor/ Concesión/ Otro Uso/ Devolución
PRODUCTO EN PROCESO	CORTE	Zona de aserrio	Dimensiones de espesor y ancho	Wincha	Proceso Continuo	Uniformidad Sin Manchas Sin Huecos	Maquinista	Durante el corte	Parte de Inspección de Materiales/ Productos	Separar
	CEPILLADO	Maquina Cepilladora	Apariencia	Visual	Proceso Continuo	Uniformidad Sin Manchas Sin Huecos	Cepillador	Durante el cepillado		Separar
	DESPUNTADO	Zona de despunte	Dimension del largo	Wincha	Proceso Continuo	Según especificacion	Despuntador	Durante el despunte		Separar
	ARMADO	Zona de armado y clavado	Dimensionado	Wincha	Proceso Continuo	Uniformidad / Sin Manchas / Sin Huecos	Jefe de Planta	Durante el armado	Parte de Inspección de Materiales/ Productos	Informar al Jefe de Planta
	CLAVADO		Uniformidad	Visual	Proceso Continuo	Uniformidad / Sin Manchas / Sin Huecos	Jefe de Planta	Durante el clavado		
	SELLADO		Uniformidad	Visual	Proceso Continuo	Uniformidad / Sin Manchas / Sin Huecos	Jefe de Planta	Durante el sellado		
PRODUCTO TERMINADO	PAIHUELA DE MADERA	Zona de Despacho	Apariencia	Visual	Cada Parihuela	Según Especificación	Jefe de Planta	Cada Lote	Parte de Inspección de Materiales/ Productos	Reproceso

Fuente:

Elaboración propia

2.7.3.3 Parada de maquinaria

Con respecto a las horas máquina parada, se realizará un cronograma de mantenimiento preventivo para las máquinas y una capacitación sobre el mantenimiento que se debe realizar ya que las horas máquinas paradas se deben a deterioro de las máquinas y por la falta de mantenimiento preventivo.

Cambio de cuchilla máquina circular

En este proceso se realiza el cambio de cuchilla debido al desgaste constante por el corte diario de madera, además de la falta de mantenimiento de la máquina.

Cambio de cuchilla máquina radial

El cambio de cuchilla se realiza debido al desgaste constante de la cuchilla además que la máquina es antigua no tiene un funcionamiento del 100%.

Cambio de base selladora

La máquina selladora tiene una base de apoyo que mejora la estabilidad para colocar el sello, sin embargo con el uso y presión se va debilitando por ello se realiza el cambio de base para un trabajo más eficiente y sin errores.

Cambio punta de clavadora

Debido al desgaste y uso constante diario se realiza el cambio de punta para asegurarse que la punta ingrese rápido a la madera además que esto evita que la madera se parta o raje debido al desgaste.

Ajuste compresora

Se realiza las inspecciones cuando se observa que la compresora no funciona bien, en este proceso se ajusta las mangueras y cables para evitar fallas de máquina.

Ajuste despuntadora

La máquina despuntadora debido al uso diario se mueve de posición por ello requiere ajustarla.

Ajuste máquina clavadora

Se ajusta la máquina clavadora como mantenimiento para evitar fallas en el proceso. La clavadora automática suele colocar de 200 a 300 clavos por ello se requiere hacer el ajuste.

Ajuste cable de clavadora

El cable está expuesto y debido al uso inadecuado del operario por la falta de capacitación se debilita y requiere cambio o arreglo para evitar daños tanto para el equipo como para el operario.

Afilar cuchilla cepilladora

La cuchilla tiene desgaste debido a la cantidad de madera que es cepillada, además del mal manejo del operario o maquinista.

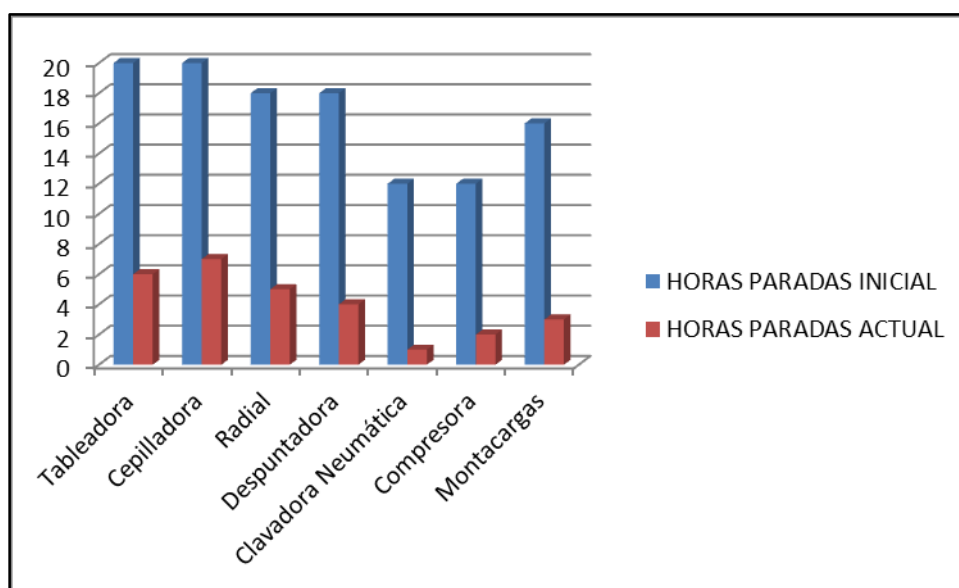
Figura 38: Total de parada de maquinaria Antes - Después de Mantenimiento Preventivo

Maquina/ Equipo	Marca	Horas paradas inicial				Horas paradas actual			TOTAL
	Codigo/Serie					Febrero	Marzo	Abril	
	Noviembre	Diciembre	Enero	TOTAL					
Tableadora	Langer, 1982	5	6	9	20	4	0	2	6
Cepilladora	Guilliet, 1985	7	8	5	20	5	0	2	7
Radial	Invicta Delta, 2000	6	7	5	18	4	0	1	5
Despuntadora	Black % Decker, 2000	6	7	5	18	3	1	0	4
Clavadora Neumática	Senco, 2010	5	3	4	12	0	1	0	1
Compresora	Stronger, 2008	6	4	2	12	0	1	1	2
Montacargas	Komatsu, 2005	5	5	6	16	1	0	2	3

Fuente: Elaboración propia



En la figura 38, se representa el total de horas mensuales que ha parado la máquina tanto inicial como luego de la implementación de mantenimiento preventivo. Como se observa la variación ha sido considerada, mediante el mantenimiento preventivo se ahorra pérdida de tiempo con la parada de maquinaria de esta manera mejora la productividad.

Figura 39: Gráfico comparativo de parada de maquinaria antes - después de mantenimiento



Fuente: Elaboración propia

Figura 40: Cronograma anual de mantenimiento preventivo de maquinaria 2018

<div>  PROGRAMA ANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE MAQUINAS Y EQUIPOS MADERERA VILLASOL SRL </div>					
Periodo 2018					
SGM-F-PR-01					
Maquina/ Equipo	Marca Codigo/Serie	Ubicación	Frecuencia de Mantenimiento	Usuario Responsable	Fecha proxima de Mantenimiento
Tableadora	Langer, 1985	Planta	C/ 6 meses	Maquinista	Marzo 18, Setiembre 18
Tableadora	Langer, 1985	Planta	C/ 6 meses	Maquinista	Marzo 18, Setiembre 18
Cepilladora	Guilliet, 1985	Planta	C/ 6 meses	Maquinista	Marzo 18, Setiembre 18
Cepilladora	Guilliet, 1986	Planta	C/ 6 meses	Maquinista	Marzo 18, Setiembre 18
Radial	Invicta Delta, 1998	Planta	C/ 6 meses	Maquinista	Marzo 18, Setiembre 18
Despuntadora	Black % Decker, 2000	Planta	C/ 6 meses	Maquinista	Abril 18, Octubre 18
Clavadora neumática	Senco, 2010	Planta	C/ 4 meses	Operario	Mayo 18, Noviembre 18
Clavadora neumática	Senco, 2010	Planta	C/ 4 meses	Operario	Mayo 18, Noviembre 18
Compresora	Stronger, 2008	Planta	Anual	Jefe de Planta	Febrero 18, Julio 18
Montacarga	Komatsu, 2005	Planta	Anual	Jefe de Planta	Feb-18
Aprobado por:				<div>  LUIS E. ANAYA REATEGUI <small>Gerente General</small> </div>	
				Fecha: 01/18	

Fuente: Elaboración propia



REPORTE DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO

SGMV-F-PR-02

Versión 01

MANTENIMIENTO:PREVENTIVO ☐

CORRECTIVO ☐

REPARACIÓN ☐

SECCIÓN: _____ Autorizado por:

MÁQUINA/EQUIPO:

CÓDIGO: FECHA :/...../.....	Prioridad : <input type="checkbox"/> Urgente <input type="checkbox"/> No Urgente
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO:	

Personal que ejecutó trabajo:
Firma:

Inicio del trabajo:	Fin del trabajo:
Fecha:	Fecha:
Hora :	Hora :

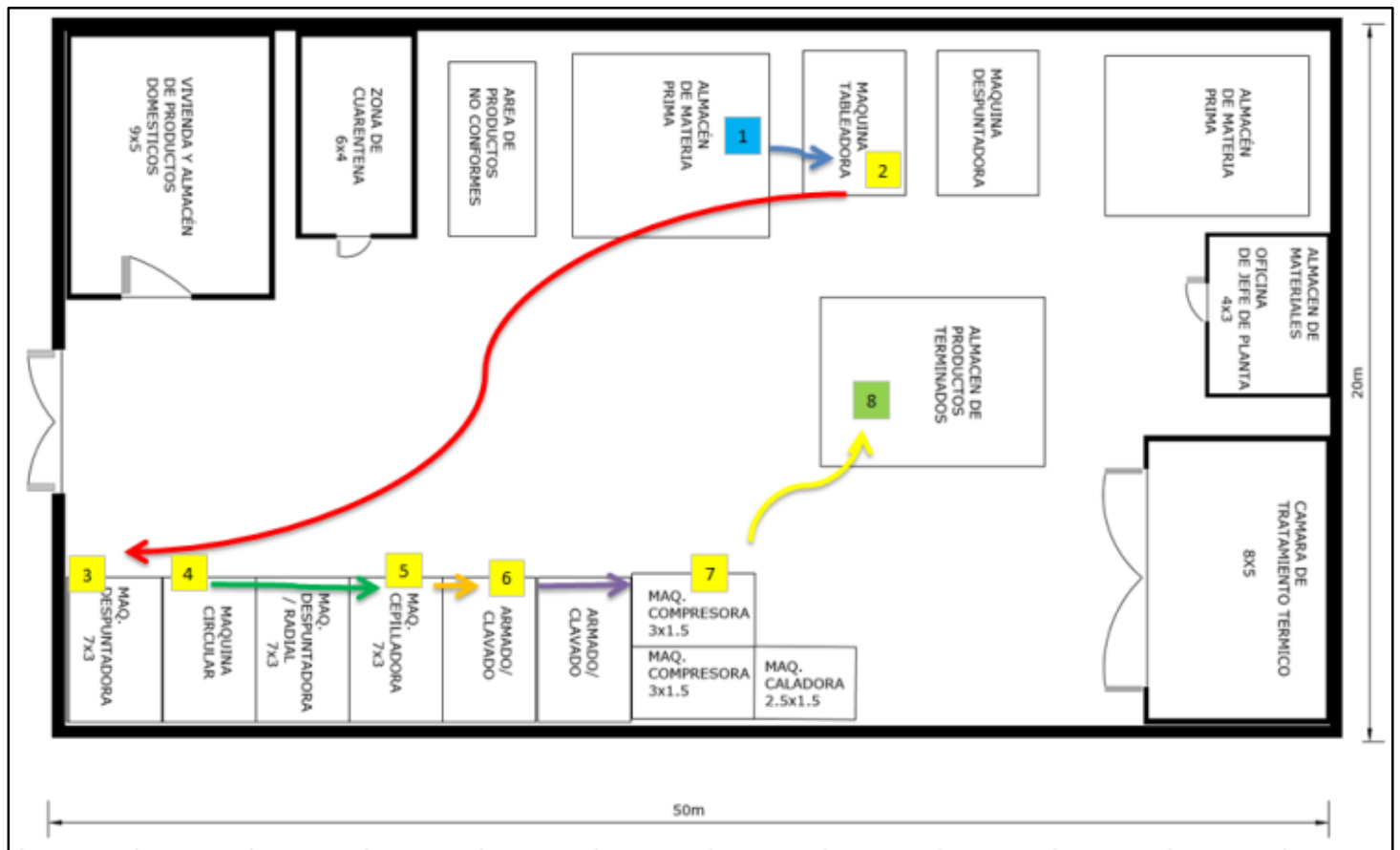
MATERIALES UTILIZADOS:
Observaciones:

V° B° Jefe de Planta

2.7.3.4 Distribución de planta

Se estableció un diagrama de recorrido adecuado para el proceso de producción del pallet estándar, así se evita recorridos innecesarios y un mayor orden en la producción.

Figura 41: Diagrama de recorrido mejorado



Fuente: Elaboración propia

2.7.3.5 Tiempos no estandarizados

Para determinar el tiempo estándar del proceso (post-test) se procedió a realizar una toma de tiempos post - test considerando 26 días laborables del mes de marzo, tal y como se muestra en la tabla, con esto se podrá determinar el tiempo estándar del proceso de producción de pallet estándar en la empresa maderera Villasol S.C.R.L.

En la siguiente tabla se muestran los tiempos representados en minutos: segundos para producir un pallet estándar

Luego se procedió a calcular un número de muestras mediante la fórmula de Kanawaty, dicha fórmula permitirá calcular las muestras correspondientes para cada actividad y así obtener el tiempo estándar del proceso de producción de un pallet estándar en la empresa maderera Villasol S.C.R.L.

TOMA DE TIEMPOS - PROCESO DE PRODUCTO ESTÁNDAR - MADERERA VILLASOL S.C.R.L. - MARZO 2018																																																					
Empresa:		Maderera Villasol S.C.R.L.																				Área:		Producción																													
Método:		POST-TEST																				Proceso:		Proceso de producto estándar																													
Elaborado por:		Noriega Ordoya Karen Jennyfer																				Producto:		1 pallet																													
N°	Actividad	Tiempos observados en Min-Seg																																																			
		Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14	Día 15	Día 16	Día 17	Día 18	Día 19	Día 20	Día 21	Día 22	Día 23	Día 24	Día 25	Día 26																										
1	Recepción	0	35	0	37	0	35	0	36	0	40	0	35	0	35	0	36	0	37	0	39	0	40	0	39	0	38	0	37	0	37	0	42	0	35	0	35	0	36	0	33	0	38	0	36								
2	Corte 1	2	35	2	32	2	33	2	31	2	31	2	35	2	32	2	31	2	31	2	32	2	33	2	31	2	31	2	32	2	31	2	35	2	32	2	33	2	32	2	32	2	33	2	34								
3	Despunte	1	20	1	22	1	20	1	21	1	21	1	20	1	22	1	21	1	23	1	22	1	21	1	20	1	21	1	20	1	22	1	25	1	22	1	21	1	20	1	23	1	19	1	20	1	21						
4	Corte 2	1	50	1	51	1	50	1	53	1	54	1	50	1	52	1	52	1	51	1	50	1	52	1	50	1	55	1	52	1	53	1	51	1	50	1	50	1	55	1	52	1	51	1	51	1	50	1	51	1	50		
5	Cepillado	1	30	1	21	1	22	1	23	1	23	1	22	1	20	1	21	1	22	1	23	1	22	1	21	1	20	1	21	1	22	1	22	1	23	1	22	1	22	1	26	1	21	1	22	1	21	1	23	1	21	1	22
6	Armado Y Clavado	1	0	1	5	1	5	1	8	1	8	1	0	1	6	1	7	1	5	1	4	1	5	1	7	1	8	1	7	1	7	1	8	1	7	1	8	1	8	1	7	1	9	1	7	1	8	1	5				
7	Sellado	1	10	1	13	1	12	1	14	1	12	1	15	1	14	1	12	1	11	1	12	1	12	1	13	1	14	1	15	1	13	1	14	1	12	1	14	1	15	1	12	1	14	1	12	1	13	1	11	1	12		
8	Almacén	0	15	0	11	0	12	0	10	0	10	0	10	0	14	0	10	0	10	0	12	0	10	0	10	0	13	0	10	0	12	0	10	0	11	0	10	0	10	0	15	0	11	0	14	0	12	0	10	0	11	0	12

TOMA DE TIEMPOS - PROCESO DE PRODUCTO ESTÁNDAR - MADERERA VILLASOL S.C.R.L. - MARZO 2018																											
Empresa:		Maderera Villasol S.C.R.L.																		Área:		Producción					
Método:		POST-TEST																		Proceso:		Proceso de producto estándar					
Elaborado por:		Noriega Ordoya Karen Jennyfer																		Producto:		1 pallet					
N°	Actividad	Tiempos observados en Min																									
		Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14	Día 15	Día 16	Día 17	Día 18	Día 19	Día 20	Día 21	Día 22	Día 23	Día 24	Día 25	Día 26
1	Recepción	0.58	0.62	0.58	0.60	0.67	0.58	0.58	0.60	0.62	0.60	0.58	0.60	0.62	0.65	0.67	0.65	0.63	0.62	0.62	0.70	0.58	0.58	0.60	0.55	0.63	0.60
2	Corte 1	2.58	2.53	2.55	2.52	2.52	2.52	2.58	2.53	2.52	2.52	2.53	2.55	2.52	2.52	2.53	2.55	2.52	2.53	2.52	2.58	2.53	2.55	2.53	2.53	2.55	2.57
3	Despunte	1.33	1.37	1.33	1.35	1.35	1.33	1.37	1.35	1.33	1.35	1.38	1.37	1.35	1.33	1.35	1.35	1.33	1.37	1.42	1.37	1.35	1.33	1.38	1.32	1.33	1.35
4	Corte 2	1.83	1.85	1.83	1.88	1.90	1.83	1.87	1.87	1.85	1.83	1.87	1.83	1.85	1.92	1.87	1.88	1.85	1.83	1.83	1.92	1.87	1.85	1.85	1.83	1.85	1.83
5	Cepillado	1.50	1.35	1.37	1.38	1.38	1.37	1.33	1.35	1.37	1.38	1.37	1.35	1.33	1.35	1.37	1.37	1.38	1.37	1.37	1.43	1.35	1.37	1.35	1.38	1.35	1.37
6	Armado y clavado	1.00	1.08	1.08	1.13	1.13	1.00	1.10	1.12	1.08	1.07	1.08	1.12	1.13	1.12	1.12	1.13	1.12	1.13	1.12	1.13	1.13	1.12	1.15	1.12	1.13	1.08
7	Sellado	1.17	1.22	1.20	1.23	1.20	1.25	1.23	1.20	1.18	1.20	1.20	1.22	1.23	1.25	1.22	1.23	1.20	1.23	1.25	1.20	1.23	1.20	1.20	1.22	1.18	1.20
8	Almacén	0.25	0.18	0.20	0.17	0.17	0.17	0.17	0.23	0.17	0.20	0.17	0.17	0.22	0.17	0.20	0.17	0.18	0.17	0.17	0.25	0.18	0.23	0.20	0.17	0.18	0.20

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 50, los tiempos están registrados en minutos: segundos, por ello fue necesario realizar el cálculo de conversión correspondiente para estandarizar las unidades de tiempo en minutos y así facilitar el tiempo estándar del proceso.

En esta tabla se muestra los tiempos registrados para producir un pallet estándar en el periodo de marzo.

En la tabla se aprecia la toma de tiempos del mes de Marzo del año 2018. Donde se identifica que el día 6 se encontró el menor tiempo con 10.05 min asimismo en el día 20 se encontró el mayor tiempo con 10.58 min. Estos tiempos del proceso actual son menores a los de la toma de tiempos anterior.

Luego de realizar la conversión se procedió a calcular el número de muestras mediante la fórmula de Kanawaty, dicha fórmula permitirá calcular las muestras correspondientes para cada actividad con esto poder obtener el tiempo estándar del proceso de producción de un pallet estándar.

Tabla 51: Toma de muestras Post test - Aplicación de la fórmula de Kanawaty

Elaboración

CALCULO DEL NÚMERO DE MUESTRAS - PROCESO DE FABRICACIÓN ESTÁNDAR - MADERERA VILLASOL S.C.R.L.				
Empresa:	Maderera Villasol S.C.R.L.		Área:	Producción
Método:	POST -TEST		Proceso:	Producto estandar
Elaborado por Karen Jennyfer Noriega Ordoya		Producto:	1 pallet	
ITEM	ACTIVIDAD	$\sum x$	$\sum x^2$	$n = \left(\frac{40 \sqrt{n} \sum x^2 - (\sum x)^2}{\sum x} \right)^2$
1	Recepción	16	10	4
2	Corte 1	66	167	9
3	Despunte	35	48	8
4	Corte 2	48	90	7
5	Cepillado	36	49	8
6	Armado y Cepillado	29	32	7
8	Sellado	32	38	8
9	Almacén	5	1	1

Fuente: propia

Fuente: Elaboración propia

La tabla 51 muestra la aplicación de la fórmula de Kanawaty. Estos datos son tomados de la toma de tiempos del mes de marzo, a partir del primer día.

ITEM	ACTIVIDAD	NUMERO DE MUESTRAS																PROMEDIO
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	Recepción	1	1	1	1													0.60
2	Corte 1	3	3	3	3	3	3	3	3	3								2.54
3	Despunte	1	1	1	1	1	1	1	1									1.35
4	Corte 2	2	2	2	2	2	2	2										1.86
5	Cepillado	2	1	1	1	1	1	1	1									1.38
6	Armado Y Cepillado	1	1	1	1	1	1	1										1.08
7	Sellado	1	1	1	1	1	1	1	1									1.21
8	Almacén	0																0.25

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 52 se calcula el número de muestras por actividad para hallar el promedio de cada actividad.

Tabla 53: Cálculo del tiempo estándar del proceso de pallet Post test

CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE PALLETS - MADERERA VILLASOL S.C.R.L.												
Empresa:		Maderera Villasol S.C.R.L.							Área:		Producción	
Método:		POST TEST							Proceso:		Proceso de producto estándar	
Elaborado por:		Karen Jennyfer Noriega Ordoya							Producto:		pallet estándar	
Nº	ACTIVIDAD	PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO	WESTINGHOUSE				FACTOR DE VALORACION	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTOS		TOTAL SUPLEMENTOS	TIEMPO ESTANDAR
			H	E	CD	CS			NP	F		
1	Recepción	0.60	0	-0.04	0	-0.02	0.94	0.56	0	0	0.00	0.56
2	Corte 1	2.54	-0.05	0.02	-0.03	-0.04	0.9	2.29	0	0.1	0.10	2.51
3	Despunte	1.35	0	-0.08	-0.05	0	0.87	1.17	0	0.01	0.01	1.18
4	Corte 2	1.86	0.02	-0.04	0	-0.04	0.94	1.75	0.05	0.1	0.15	2.01
5	Cepillado	1.38	-0.04	0	-0.03	-0.08	0.85	1.17	0	0.1	0.10	1.29
6	Armado Y Clavado	1.08	0	0	-0.04	0	1.0	1.03	0.05	0.1	0.15	1.19
8	Sellado	1.21	0	-0.04	0	-0.04	0.92	1.12	0	0.1	0.10	1.23
9	Almacén	0.25	-0.08	-0.02	-0.07	-0.02	0.81	0.20	0.05	0.1	0.15	0.23
TOTAL												10.20

Fuente: Elaboración propia

Por último en la Tabla 53, el cálculo del tiempo estándar actual del proceso de pallet estándar de la empresa maderera Villasol S.C.R.L., da como resultado un tiempo total de 10.20 minutos (tiempo requerido para producir un pallet).

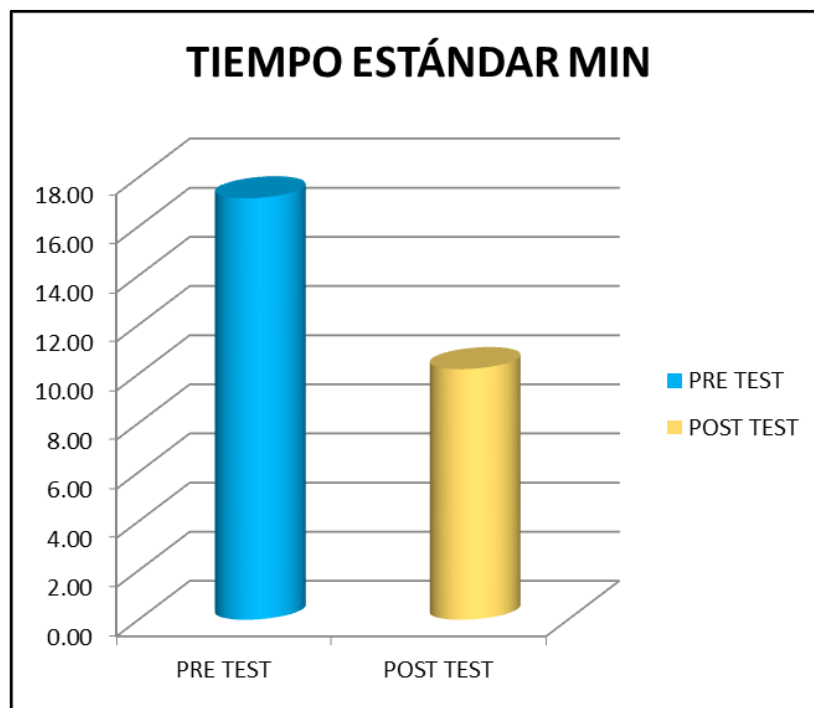
Tabla 54: Comparación tiempo

	PRE TEST	POST TEST
TIEMPO ESTÁNDAR MIN	17.15	10.2

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 54, se compara los resultados PRE-TEST y POST-TEST del indicador de toma de Tiempos. Se aprecia que el Tiempo Estándar del proceso de producto estándar disminuyó de 17.15 min a 10.20 min.

Figura 42: Comparación tiempo estándar Pre test - Post test



Fuente: Elaboración propia

En la figura 42, se representa el cambio de tiempo estándar que se ha generado luego de la implementación en el estudio de trabajo, de esta manera incrementa la productividad y mejora las condiciones de trabajo.

A partir del cálculo del nuevo tiempo estándar, se calcula la capacidad instalada, con la siguiente fórmula:

$$\text{Capacidad Instalada} = \frac{\text{Número de trabajadores} \times \text{Tiempo labora c/trab.}}{\text{Tiempo Estándar}}$$

Tabla 55: Cálculo de la capacidad instalada Post Test

CÁLCULO DE LA CAPACIDAD INSTALADA			
NÚMERO DE TRABAJADORES	TIEMPO DE TRABAJO	TIEMPO ESTÁNDAR	CAPACIDAD INSTALADA
11	480	10.2	518

Fuente: Elaboración propia

Se aprecia en la tabla 55 que teóricamente ahora se puede producir 518 pallets estándar.

Teniendo la capacidad instalada, se calcula las unidades que verdaderamente se van a producir por día, usando la fórmula:

$$\text{Unidades planificadas} = \text{Capacidad instalada} \times \text{Factor de Valoración}$$

Tabla 56: Producción de pallets estándar planificadas por día Post test

PALLETS PLANIFICADOS POR DIA		
CAPACIDAD INSTALADA	FACTOR DE VALORACION	UNIDADES PLANIFICADAS
518	75%	389

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 56, se obtiene que las unidades sean 389 pallets estándar por día.

Asimismo, para analizar como el estudio de trabajo incrementa la productividad de la empresa maderera Villasol S.C.R.L., se obtienen los resultados de la productividad en el mes de febrero, marzo, abril y mayo 2018.

Tabla 57: Producción de pallet estándar Post test - Febrero

PRODUCTIVIDAD - FEBRERO 2018							
Empresa:	MADERERA VILLASOL S.C.R.L				Método:	POST-TEST	
Elaborado por:	Karen Jennyfer Noriega Ordoya				Proceso:	PRODUCCIÓN PRODUCTO ESTÁNDAR	
Indicador	Descripción			Técnica	Instrumento		Fórmula
EFICIENCIA	Calculado a partir del tiempo trabajo con el tiempo total			Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$EFICIENCIA = \frac{\text{Tiempo útil}}{\text{Tiempo total}} \times 100\%$
EFICACIA	Calculado a partir de las cantidades producidas y cantidades estimadas			Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$EFICACIA = \frac{\text{Producción real}}{\text{Producción planificada}} \times 100\%$
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial antes de implementar mejoras			Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$\text{Productividad} = \text{Eficiencia} \times \text{Eficacia}$
FECHA	TIEMPO TOTAL (min)	TIEMPO ÚTIL (min)	UNIDADES PLANIFICADAS (pallets)	UNIDADES PRODUCIDAS (pallets)	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD INICIAL
1/02/2018	5940	2856	389	280	48.08%	71.98%	34.61%
2/02/2018	5280	2907	389	285	55.06%	73.26%	40.34%
3/02/2018	5280	2907	389	285	55.06%	73.26%	40.34%
4/02/2018	5940	2887	389	283	48.60%	72.75%	35.35%
5/02/2018	5940	2897	389	284	48.77%	73.01%	35.60%
6/02/2018	5280	2917	389	286	55.25%	73.52%	40.62%
7/02/2018	5280	3009	389	295	56.99%	75.84%	43.22%
8/02/2018	5940	3009	389	295	50.66%	75.84%	38.42%
9/02/2018	5280	3060	389	300	57.95%	77.12%	44.70%
10/02/2018	5280	3162	389	310	59.89%	79.69%	47.72%
11/02/2018	5280	3182	389	312	60.27%	80.21%	48.34%
12/02/2018	5280	3162	389	310	59.89%	79.69%	47.72%
13/02/2018	5280	3111	389	305	58.92%	78.41%	46.20%
14/02/2018	5280	3050	389	299	57.76%	76.86%	44.40%
15/02/2018	5940	3080	389	302	51.86%	77.63%	40.26%
16/02/2018	5280	3060	389	300	57.95%	77.12%	44.70%
17/02/2018	5940	3009	389	295	50.66%	75.84%	38.42%
18/02/2018	5280	3182	389	312	60.27%	80.21%	48.34%
19/02/2018	5940	3142	389	308	52.89%	79.18%	41.88%
20/02/2018	5280	3131	389	307	59.31%	78.92%	46.81%
21/02/2018	5280	3060	389	300	57.95%	77.12%	44.70%
22/02/2018	5280	3203	389	314	60.66%	80.72%	48.96%
23/02/2018	5280	3223	389	316	61.05%	81.23%	49.59%
24/02/2018	5940	3264	389	320	54.95%	82.26%	45.20%
25/02/2018	5940	3315	389	325	55.81%	83.55%	46.63%
26/02/2018	5940	3244	389	318	54.61%	81.75%	44.64%
TOTAL	143880	80029	10114	7846	55.81%	77.58%	43.30%

Fuente: Elaboración propia

PRODUCTIVIDAD - MARZO 2018							
Empresa:	MADERERA VILLASOL S.C.R.L				Método:	POST-TEST	
Elaborado por:	Karen Jennyfer Noriega Ordoya				Proceso:	PRODUCCIÓN	
Indicador	Descripción			Técnica	Instrumento		Fórmula
EFICIENCIA	Calculado a partir del tiempo trabajo con el tiempo total			Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$EFICIENCIA = \frac{\text{Tiempo útil}}{\text{Tiempo total}} \times 100\%$
EFICACIA	Calculado a partir de las cantidades producidas y cantidades estimadas			Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$EFICACIA = \frac{\text{Producción real}}{\text{Producción planificada}} \times 100\%$
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial antes de implementar mejoras			Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$\text{Productividad} = \text{Eficiencia} \times \text{Eficacia}$
FECHA	TIEMPO TOTAL (min)	TIEMPO ÚTIL (min)	UNIDADES PLANIFICADAS (pallets)	UNIDADES PRODUCIDAS (pallets)	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD INICIAL
1/03/2018	5940	3162	389	310	53.23%	79.69%	42.42%
2/03/2018	5280	3111	389	305	58.92%	78.41%	46.20%
3/03/2018	5280	3142	389	308	59.50%	79.18%	47.11%
5/03/2018	5940	3080	389	302	51.86%	77.63%	40.26%
6/03/2018	5280	3060	389	300	57.95%	77.12%	44.70%
7/03/2018	5280	3203	389	314	60.66%	80.72%	48.96%
8/03/2018	5940	3182	389	312	53.58%	80.21%	42.97%
9/03/2018	5280	3142	389	308	59.50%	79.18%	47.11%
10/03/2018	5280	3131	389	307	59.31%	78.92%	46.81%
12/03/2018	5280	3060	389	300	57.95%	77.12%	44.70%
13/03/2018	5280	3203	389	314	60.66%	80.72%	48.96%
14/03/2018	5280	3223	389	316	61.05%	81.23%	49.59%
15/03/2018	5940	3162	389	310	53.23%	79.69%	42.42%
16/03/2018	5280	3162	389	310	59.89%	79.69%	47.72%
17/03/2018	5940	3111	389	305	52.37%	78.41%	41.06%
19/03/2018	5940	3223	389	316	54.26%	81.23%	44.08%
20/03/2018	5280	3080	389	302	58.34%	77.63%	45.29%
21/03/2018	5940	3009	389	295	50.66%	75.84%	38.42%
22/03/2018	5280	3182	389	312	60.27%	80.21%	48.34%
23/03/2018	5940	3142	389	308	52.89%	79.18%	41.88%
24/03/2018	5280	3131	389	307	59.31%	78.92%	46.81%
26/03/2018	5280	3162	389	310	59.89%	79.69%	47.72%
27/03/2018	5280	3111	389	305	58.92%	78.41%	46.20%
28/03/2018	5940	3162	389	310	53.23%	79.69%	42.42%
29/03/2018	5940	3162	389	310	53.23%	79.69%	42.42%
30/03/2018	5280	3111	389	305	58.92%	78.41%	46.20%
31/03/2018	5940	3213	389	315	54.09%	80.98%	43.80%
TOTAL	149820	84823	10503	8316	56.80%	79.18%	44.97%

Fuente: Elaboración propia

PRODUCTIVIDAD - ABRIL 2018							
Empresa:	MADERERA VILLASOL S.C.R.L				Método:	POST-TEST	
Elaborado por:	Karen Jennyfer Noriega Ordoya				Proceso:	PRODUCCIÓN	
Indicador	Descripción			Técnica	Instrumento		Fórmula
EFICIENCIA	Calculado a partir del tiempo trabajo con el tiempo total			Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$EFICIENCIA = \frac{\text{Tiempo útil}}{\text{Tiempo total}} \times 100\%$
EFICACIA	Calculado a partir de las cantidades producidas y cantidades estimadas			Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$EFICACIA = \frac{\text{Producción real}}{\text{Producción planificada}} \times 100\%$
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial antes de implementar mejoras			Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$\text{Productividad} = \text{Eficiencia} \times \text{Eficacia}$
FECHA	TIEMPO TOTAL (min)	TIEMPO ÚTIL (min)	UNIDADES PLANIFICADAS (pallets)	UNIDADES PRODUCIDAS (pallets)	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD INICIAL
2/04/2018	5940	3264	389	320	54.95%	82.26%	45.20%
3/04/2018	5280	3162	389	310	59.89%	79.69%	47.72%
4/04/2018	5280	3284	389	322	62.20%	82.78%	51.49%
5/04/2018	5940	3315	389	325	55.81%	83.55%	46.63%
6/04/2018	5280	3223	389	316	61.05%	81.23%	49.59%
7/04/2018	5280	3305	389	324	62.59%	83.29%	52.13%
9/04/2018	5940	3060	389	300	51.52%	77.12%	39.73%
10/04/2018	5280	3182	389	312	60.27%	80.21%	48.34%
11/04/2018	5280	3142	389	308	59.50%	79.18%	47.11%
12/04/2018	5280	3366	389	330	63.75%	84.83%	54.08%
13/04/2018	5280	3162	389	310	59.89%	79.69%	47.72%
14/04/2018	5280	3213	389	315	60.85%	80.98%	49.28%
16/04/2018	5940	3162	389	310	53.23%	79.69%	42.42%
17/04/2018	5280	3162	389	310	59.89%	79.69%	47.72%
18/04/2018	5940	3223	389	316	54.26%	81.23%	44.08%
19/04/2018	5940	3203	389	314	53.92%	80.72%	43.52%
20/04/2018	5280	3162	389	310	59.89%	79.69%	47.72%
21/04/2018	5940	3162	389	310	53.23%	79.69%	42.42%
23/04/2018	5280	3223	389	316	61.05%	81.23%	49.59%
24/04/2018	5940	3080	389	302	51.86%	77.63%	40.26%
25/04/2018	5280	3182	389	312	60.27%	80.21%	48.34%
26/04/2018	5280	3182	389	312	60.27%	80.21%	48.34%
27/04/2018	5280	3203	389	314	60.66%	80.72%	48.96%
28/04/2018	5280	3213	389	315	60.85%	80.98%	49.28%
29/04/2018	5280	3162	389	310	59.89%	79.69%	47.72%
30/04/2018	5280	3162	389	310	59.89%	79.69%	47.72%
TOTAL	142560	83161	10114	8153	58.52%	80.61%	47.17%

Fuente: Elaboración propia

PRODUCTIVIDAD - MAYO 2018							
Empresa:	MADERERA VILLASOL S.C.R.L				Método:	POST-TEST	
Elaborado por:	Karen Jennyfer Noriega Ordoña				Proceso:	PRODUCCIÓN	
Indicador	Descripción			Técnica	Instrumento		Fórmula
EFICIENCIA	Calculado a partir del tiempo trabajo con el tiempo total			Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$EFICIENCIA = \frac{\text{Tiempo útil}}{\text{Tiempo total}} \times 100\%$
EFICACIA	Calculado a partir de las cantidades producidas y cantidades estimadas			Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$EFICACIA = \frac{\text{Producción real}}{\text{Producción Planificada}} \times 100\%$
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial antes de implementar mejoras			Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$\text{Productividad} = \text{Eficiencia} \times \text{Eficacia}$
FECHA	TIEMPO TOTAL (min)	TIEMPO ÚTIL (min)	UNIDADES PLANIFICADAS (pallets)	UNIDADES PRODUCIDAS (pallets)	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD INICIAL
2/04/2018	5940	3315	389	325	55.81%	83.55%	46.63%
3/04/2018	5280	3366	389	330	63.75%	84.83%	54.08%
4/04/2018	5280	3366	389	330	63.75%	84.83%	54.08%
5/04/2018	5940	3315	389	325	55.81%	83.55%	46.63%
6/04/2018	5940	3264	389	320	54.95%	82.26%	45.20%
7/04/2018	5280	3335	389	327	63.17%	84.06%	53.10%
9/04/2018	5940	3305	389	324	55.64%	83.29%	46.34%
10/04/2018	5280	3325	389	326	62.98%	83.80%	52.78%
11/04/2018	5280	3305	389	324	62.59%	83.29%	52.13%
12/04/2018	5280	3366	389	330	63.75%	84.83%	54.08%
13/04/2018	5280	3437	389	337	65.10%	86.63%	56.40%
14/04/2018	5280	3407	389	334	64.52%	85.86%	55.40%
16/04/2018	5940	3346	389	328	56.32%	84.32%	47.49%
17/04/2018	5280	3366	389	330	63.75%	84.83%	54.08%
18/04/2018	5940	3325	389	326	55.98%	83.80%	46.91%
19/04/2018	5940	3346	389	328	56.32%	84.32%	47.49%
20/04/2018	5940	3366	389	330	56.67%	84.83%	48.07%
21/04/2018	5280	3407	389	334	64.52%	85.86%	55.40%
23/04/2018	5280	3366	389	330	63.75%	84.83%	54.08%
24/04/2018	5940	3335	389	327	56.15%	84.06%	47.20%
25/04/2018	5940	3315	389	325	55.81%	83.55%	46.63%
26/04/2018	5280	3427	389	336	64.91%	86.38%	56.07%
27/04/2018	5280	3366	389	330	63.75%	84.83%	54.08%
28/04/2018	5940	3407	389	334	57.35%	85.86%	49.24%
29/04/2018	5940	3356	389	329	56.49%	84.58%	47.78%
30/04/2018	5280	3417	389	335	64.72%	86.12%	55.73%
TOTAL	145200	87251	10114	8554	60.32%	84.58%	51.02%

Fuente: Elaboración propia

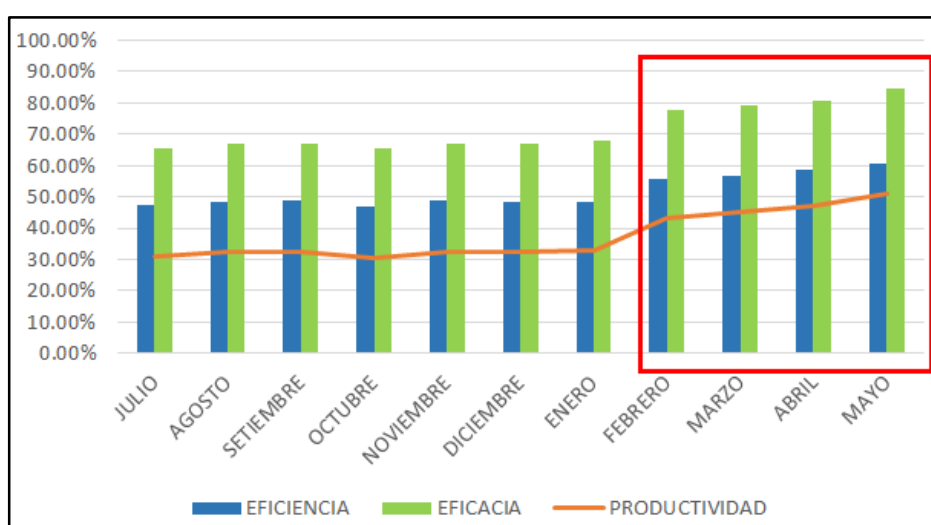
Se comparan los resultados PRE-TEST y POST-TEST de Eficiencia Eficacia y Productividad, para ver gráficamente la mejora que se realizó.

Figura 43: Comparación resultados PRE TEST - POST TEST de eficiencia, eficacia y productividad en la producción de producto estándar

MES	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
JULIO	47.12%	65.31%	30.78%
AGOSTO	48.26%	66.92%	32.30%
SETIEMBRE	48.59%	67.11%	32.61%
OCTUBRE	46.81%	65.20%	30.52%
NOVIEMBRE	48.60%	67.11%	32.62%
DICIEMBRE	48.29%	66.96%	32.33%
ENERO	48.47%	67.75%	32.83%
FEBRERO	55.81%	77.58%	43.30%
MARZO	56.80%	79.18%	44.97%
ABRIL	58.52%	80.61%	47.17%
MAYO	60.32%	84.58%	51.02%

Fuente: Elaboración propia

Figura 44: Comparación gráfica de eficiencia, eficacia y productividad de producto estándar



Fuente: Elaboración propia

Costeo del Producto Actual

Ahora que se conoce la cantidad de unidades planificadas por mes con la implementación, se puede calcular el nuevo costo unitario del producto.

Tabla 61: Costeo del producto actual - pallet estándar

MATERIAL E INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO X UND
MADERA	21	PIES	S/10.00
CLAVOS DE 45mm	71	UNIDADES	S/2.05
PINTURA	10	MILILITROS	S/0.90
COSTO UNITARIO DE PALLET ESTÁNDAR			S/12.95

Fuente: Elaboración propia

La tabla 61 nos muestra que el costo actual de insumos y materia prima es de s/ 12.95 soles por pallet estándar. El costo total de pallets por mes sería de s/ 130,976.30 soles.

Asimismo, se procedió a realizar el análisis de costo de la mano de obra de la empresa:

Tabla 62: Costeo total de planilla para elaboración de pallet estándar

MANO DE OBRA	QUINCENA	FIN DE MES	SUELDO	BENEFICIOS SOCIALES	TOTAL PLANILLA
Jefe de producción	S/700.00	S/800.00	S/1,500.00	S/760.00	S/2,260.00
Operador de maq. Tableadora	S/450.00	S/550.00	S/1,000.00	S/507.00	S/1,507.00
Operador de maq. Cepilladora	S/450.00	S/550.00	S/1,000.00	S/507.00	S/1,507.00
Operador de maq. Despuntador	S/450.00	S/550.00	S/1,000.00	S/507.00	S/1,507.00
Operario	S/450.00	S/550.00	S/1,000.00	S/507.00	S/1,507.00
Operador de maq. Clavadora	S/450.00	S/550.00	S/1,000.00	S/507.00	S/1,507.00
Operador de maq. Clavadora 2	S/450.00	S/550.00	S/1,000.00	S/507.00	S/1,507.00
Operador de compresora/sellado	S/450.00	S/550.00	S/1,000.00	S/507.00	S/1,507.00
Ayudante	S/400.00	S/530.00	S/930.00	S/471.00	S/1,401.00
Ayudante 2	S/400.00	S/530.00	S/930.00	S/471.00	S/1,401.00
Operario transporte	S/400.00	S/530.00	S/930.00	S/471.00	S/1,401.00
Total de planilla					S/17,012.00

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 62 se muestra el costo total de planilla de los 11 trabajadores, de acuerdo a la implementación se requirió de un operador de máquina clavadora adicional.

Tabla 63: Costeo total de mano de obra de la elaboración de pallet

MANO DE OBRA	TOTAL PLANILLA	PRODUCCIÓN MENSUAL	COSTO POR PALLET
Jefe de producción	S/2,260.00	10114	S/0.22
Operador de maq. Tableadora	S/1,507.00	10114	S/0.15
Operador de maq. Cepilladora	S/1,507.00	10114	S/0.15
Operador de maq. Despuntadora	S/1,507.00	10114	S/0.15
Operario	S/1,507.00	10114	S/0.15
Operador de maq. Clavadora	S/1,507.00	10114	S/0.15
Operador de maq. Clavadora 2	S/1,507.00	10114	S/0.15
Operador de compresora/sellado	S/1,507.00	10114	S/0.15
Ayudante	S/1,401.00	10114	S/0.14
Ayudante 2	S/1,401.00	10114	S/0.14
Operario transporte	S/1,401.00	10114	S/0.14
TOTAL			S/1.68

Fuente: Elaboración propia

De la Tabla 63 se determina que el costo unitario de mano de obra ahora es de S/ 1.68 soles por pallet estándar producido. A continuación, se presentan los costos indirectos de fabricación:

Tabla 64: Cálculo costo indirecto de fabricación actual

SERVICIOS	COSTO MENSUAL
AGUA	S/930.00
LUZ	S/7,000.00
TELEFONO E INTERNET	S/550.00
TOTAL	S/8,480.00
UNIDADES PRODUCIDAS	10114
C.I.F. UNITARIO	S/0.84

Fuente: Elaboración propia

De la Tabla 64 se determina que los C.I.F unitario es de S/. 0.84 soles.

Finalmente, se procede al cálculo del costo unitario del producto, teniendo en cuenta los costos hallados anteriormente.

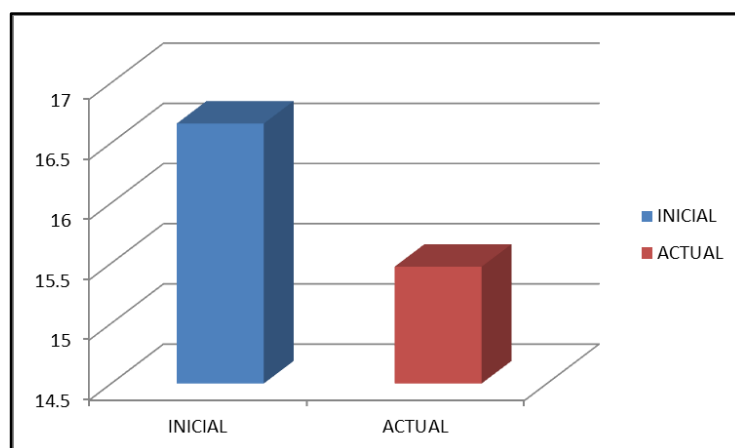
Tabla 65: Cálculo total de costo unitario de producto

COSTO DE PRODUCTO	TOTAL
MATERIA PRIMA	S/12.95
MANO DE OBRA	S/1.68
C.I.F.	S/0.84
TOTAL	S/15.47

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 65 muestra que el costo unitario actual para producir un pallet es de S/.15.47. Al analizar los costos, se logra verificar que el costo unitario inicial fue de S/.16.66 y después de la implementación se logró reducir el costo unitario en S/. 1.19 soles, como se muestra a continuación:

Figura 45: Comparación de costeo de producción de producto estándar



Fuente: Elaboración propia

2.7.5.- Análisis Económico Financiero

En este análisis, se realizará la evaluación económica de las propuestas de mejora planteadas. Primero se identificarán y calcularán los costos y beneficios que se obtienen por la implementación de las mejoras para posteriormente calcular el ratio Costo-Beneficio.

Para la implementación de la mejora de procesos en la empresa maderera Villasol S.C.R.L., se incurren en algunos gastos como son:

Tabla 66: Costos de Implementación de recursos

IMPLEMENTACIÓN ESTUDIO DE MÉTODOS Y TIEMPOS				
RECURSOS	CANTIDAD	UM	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Cronómetro CASIO HS - 80W	1	und	120	S/120.00

IMPLEMENTACIÓN MANTENIMIENTO PREVENTIVO			
RECURSOS	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Mantenimiento de despuntadora	1	200	S/200.00
Mantenimiento de Tableadora	1	200	S/200.00
Mantenimiento de Radial	1	100	S/100.00

IMPLEMENTACIÓN DE CAPACITACIÓN AL PERSONAL	
COSTO DE CAPACITACIONES	S/1,000.00

IMPLEMENTACIÓN DE LA MEJORA		
MESA TRANSPORTADORA	2	S/1,500.00
MESA DE TRABAJO	5	S/1,000.00
TOTAL		S/2,500.00

RECURSOS HUMANOS	COSTO
COSTO HORAS - HOMBRE	S/1,000.00
RECURSOS MATERIALES	
IMPRESIONES	S/80.00
COPIAS	S/30.00
LAPICEROS	S/15.00
COORDINACIONES	S/150.00
TOTAL	S/1,275.00

En la Tabla 66 se aprecia la inversión total realizada en los requerimientos de recursos y capacitaciones y recursos, para la implementación en el área de producción es de

S/. 5,395 .00 soles.

Finalmente, se suman todas las cantidades y se obtiene la inversión total realizada para la implementación de la mejora de procesos:

Tabla 67: Costo de Inversión total de implementación

RECURSOS MATERIALES	INVERSIÓN
CRONÓMETRO CASIO HS - 80W	S/120.00
IMPRESIONES	S/80.00
COPIAS	S/30.00
LAPICEROS	S/15.00
MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA	S/1,000.00
CAPACITACIONES	S/500.00
COORDINACIONES	S/150.00
2 MESAS TRANSPORTADORAS	S/1,500.00
5 MESAS DE MADERA	S/1,000.00
TOTAL MATERIALES	S/4,395.00
RECURSOS HUMANOS	
COSTO HORAS - HOMBRE	S/1,000.00
TOTAL	S/5,395.00

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 67 se aprecia que el total de la inversión es de S/5, 395.00 soles; este monto será empleado para incrementar la productividad en la empresa maderera Villasol S.C.R.L.

2.7.5.1.- Análisis Costo-Beneficio

Para determinar el ratio Costo-Beneficio de la aplicación de la implementación del estudio de trabajo, se tiene en cuenta los siguientes datos:

Tabla 68: Costo de implementación de la aplicación de estudio de trabajo

Precio de venta	S/25.00	Soles/Unidad
Costo de fabricación	S/15.47	Soles/Unidad
Costo de implementación	S/5,395.00	Soles
Día laborable	8	Horas/Día
Mesa laborable	26	Días/Mes
Año laborable	12	Meses/Año

Fuente: Elaboración propia

Se procede a realizar el análisis económico en base a la diferencia de la productividad antes y después de la implementación

Tabla 69: Análisis económico antes y después de la implementación

Análisis económico antes y después		
Producción antes	210	Unid/Mes
Producción después	389	Unid/Mes
Diferencia	179	Unid/Mes
Por año	2148	Unid/Año
Venta anual	S/53,700.00	Soles/Año
Costo de fabricación	S/33,229.56	Soles/Año
Margen de Contribución	S/20,470.44	Soles/Año

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 69 se determina que el margen de contribución al incrementar la productividad es de S/. 20,470.44 soles.

Finalmente se calcula el ratio Costo-Beneficio para determinar la viabilidad del proyecto. Este ratio se halla al dividir el monto de la venta anual entre el costo de fabricación anual más el costo del proyecto; si el resultado es mayor a 1, entonces el proyecto es viable y si el resultado es menor a 1, entonces el proyecto debe ser rechazado.

$$\frac{B}{C} = \frac{53700.00}{38624.56} = 1.39$$

El resultado del análisis realizado es 1.39, mayor que 1, por tal motivo el proyecto es viable. Además, esto significa que por cada sol invertido en el proyecto, la ganancia será de 0.39 soles.

Finalmente se calcula el VAN y TIR mediante un flujo de caja donde se proyecta en un periodo de 12 meses, la inversión en 1 mes antes de la implementación es de S/ 5,395.00

soles. Luego se detalla el incremento de ventas que tiene un valor de S/. 20,470.44 soles anual. Costo de fabricación anual con un valor de S/33,229.56 soles.

Figura 46: Flujo de caja proyección de implementación de mejora

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Incremento de ventas		S/4,475.00	S/4,475.00	S/4,475.00	S/4,475.00	S/4,475.00	S/4,475.00	S/4,475.00	S/4,475.00	S/4,475.00	S/4,475.00	S/4,475.00	S/4,475.00
incremento del costo variable		S/2,769.13	S/2,769.13	S/2,769.13	S/2,769.13	S/2,769.13	S/2,769.13	S/2,769.13	S/2,769.13	S/2,769.13	S/2,769.13	S/2,769.13	S/2,769.13
incremento del margen de contribución		S/1,705.87	S/1,705.87	S/1,705.87	S/1,705.87	S/1,705.87	S/1,705.87	S/1,705.87	S/1,705.87	S/1,705.87	S/1,705.87	S/1,705.87	S/1,705.87
Inversión	5395												
	-S/5,395.00	S/1,705.87	S/1,705.87	S/1,705.87	S/1,705.87	S/1,705.87	S/1,705.87	S/1,705.87	S/1,705.87	S/1,705.87	S/1,705.87	S/1,705.87	S/1,705.87
			VAN	S/13,804.70									
			TIR	30%									

Fuente: Elaboración propia

Luego de realizar el flujo de caja se analiza el VAN que resulta un valor de S/. 13,804.70 soles de incremento mensual, además el TIR mensual sería de 30%, siendo un proyecto rentable porque incrementa los beneficios económicos en la empresa.

III. RESULTADOS

RESULTADOS

3.1.- Análisis Descriptivo

En la presente investigación se realiza un análisis descriptivo a los resultados obtenidos antes y después de la implementación del estudio de trabajo en la empresa maderera Villasol S.C.R.L.

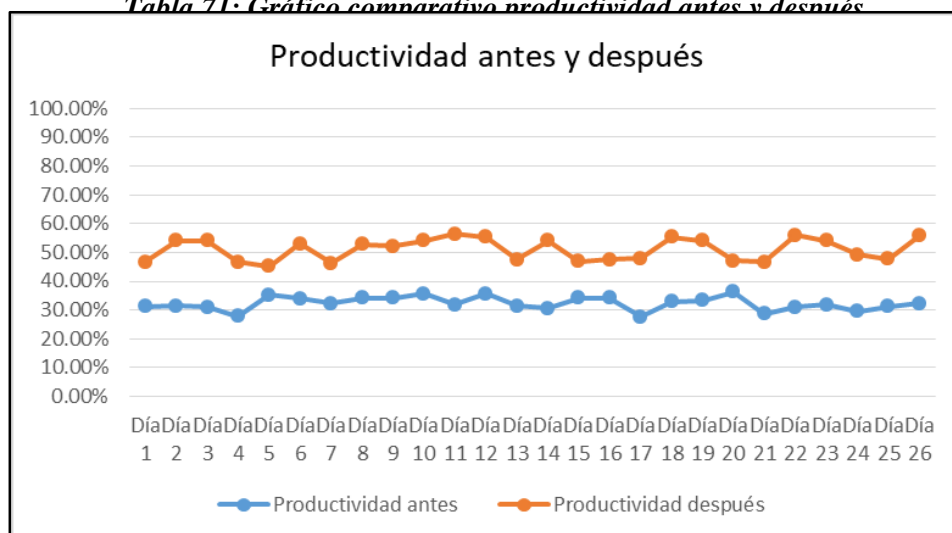
3.1.1.- Variable Dependiente: Productividad

Tabla 70: Comparación productividad antes y después en el área de producción

	Productividad antes	Productividad después
Día 1	31.36%	46.63%
Día 2	31.47%	54.08%
Día 3	31.01%	54.08%
Día 4	27.97%	46.63%
Día 5	35.28%	45.20%
Día 6	34.03%	53.10%
Día 7	32.40%	46.34%
Día 8	34.31%	52.78%
Día 9	34.31%	52.13%
Día 10	35.77%	54.08%
Día 11	31.80%	56.40%
Día 12	35.77%	55.40%
Día 13	31.47%	47.49%
Día 14	30.55%	54.08%
Día 15	34.31%	46.91%
Día 16	34.31%	47.49%
Día 17	27.56%	48.07%
Día 18	32.87%	55.40%
Día 19	33.35%	54.08%
Día 20	36.27%	47.20%
Día 21	28.80%	46.63%
Día 22	31.01%	56.07%
Día 23	31.80%	54.08%
Día 24	29.64%	49.24%
Día 25	31.36%	47.78%
Día 26	32.40%	55.73%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 71: Gráfico comparativo productividad antes y después



Fuente: Elaboración propia

Indicador Eficacia

Del mismo modo, se continúa con el análisis del indicador Eficacia para ver su comportamiento Antes y Después.

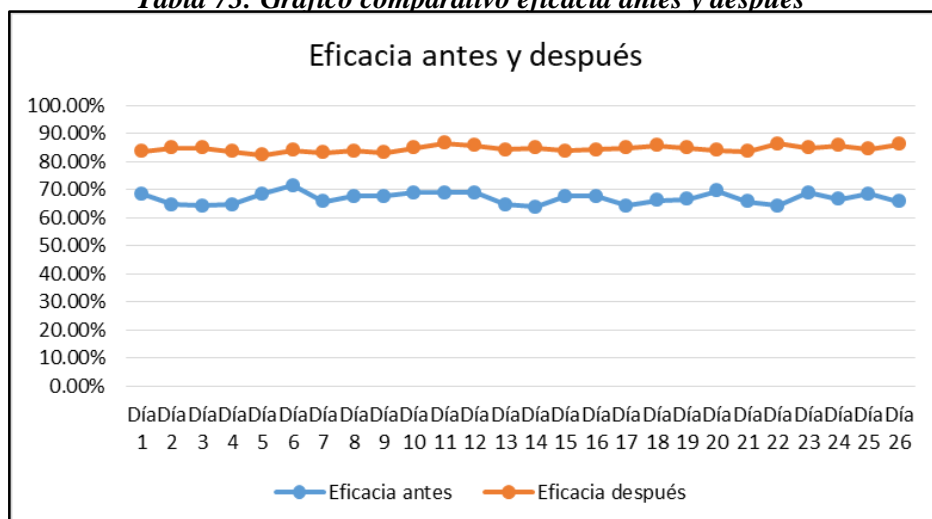
Tabla 72: Comparación eficacia antes y después en el área de producción

	Eficacia antes	Eficacia después
Día 1	68.57%	83.55%
Día 2	64.76%	84.83%
Día 3	64.29%	84.83%
Día 4	64.76%	83.55%
Día 5	68.57%	82.26%
Día 6	71.43%	84.06%
Día 7	65.71%	83.29%
Día 8	67.62%	83.80%
Día 9	67.62%	83.29%
Día 10	69.05%	84.83%
Día 11	69.05%	86.63%
Día 12	69.05%	85.86%
Día 13	64.76%	84.32%
Día 14	63.81%	84.83%
Día 15	67.62%	83.80%
Día 16	67.62%	84.32%
Día 17	64.29%	84.83%
Día 18	66.19%	85.86%
Día 19	66.67%	84.83%
Día 20	69.52%	84.06%
Día 21	65.71%	83.55%
Día 22	64.29%	86.38%
Día 23	69.05%	84.83%
Día 24	66.67%	85.86%
Día 25	68.57%	84.58%
Día 26	65.71%	86.12%

Fuente: Elaboración

propia

Tabla 73: Gráfico comparativo eficacia antes y después



Fuente: Elaboración propia

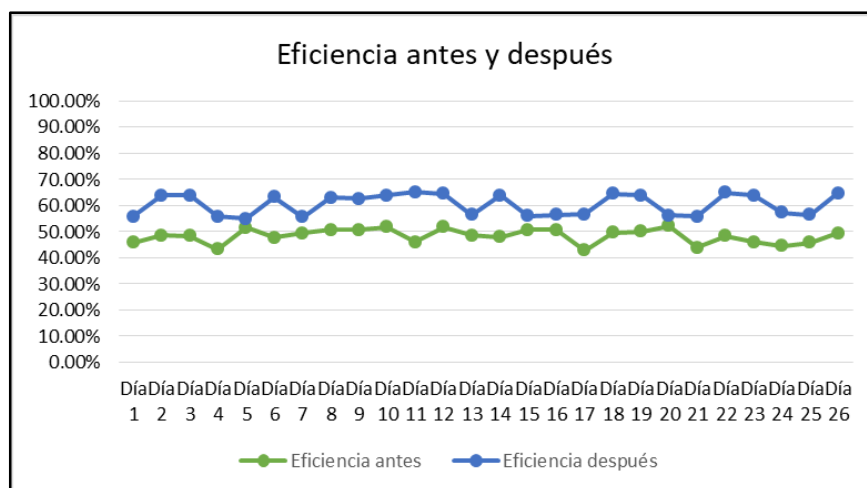
Indicador Eficiencia

Luego del análisis de la productividad, de igual forma se continúa con el análisis del indicador Eficiencia para ver su comportamiento Antes y Después.

Tabla 74: Comparación eficiencia antes y después

	Eficiencia antes	Eficiencia después
Día 1	45.73%	55.81%
Día 2	48.59%	63.75%
Día 3	48.23%	63.75%
Día 4	43.19%	55.81%
Día 5	51.45%	54.95%
Día 6	47.64%	63.17%
Día 7	49.31%	55.64%
Día 8	50.74%	62.98%
Día 9	50.74%	62.59%
Día 10	51.81%	63.75%
Día 11	46.05%	65.10%
Día 12	51.81%	64.52%
Día 13	48.59%	56.32%
Día 14	47.88%	63.75%
Día 15	50.74%	55.98%
Día 16	50.74%	56.32%
Día 17	42.88%	56.67%
Día 18	49.66%	64.52%
Día 19	50.02%	63.75%
Día 20	52.16%	56.15%
Día 21	43.83%	55.81%
Día 22	48.23%	64.91%
Día 23	46.05%	63.75%
Día 24	44.46%	57.35%
Día 25	45.73%	56.49%
Día 26	49.31%	64.72%

Fuente: Elaboración propia



Fuente:

Elaboración propia

3.1.2.- Variable Independiente: Mejora de Procesos

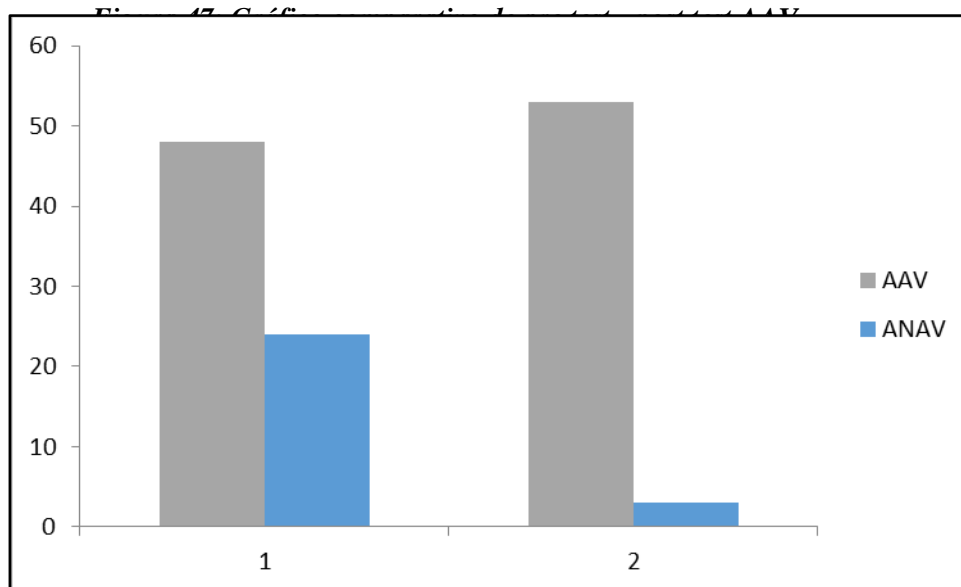
Dimensión: Estudio de Métodos

Indicador: Índice de Actividades que agregan valor

Tabla 76: Comparativo de mejoras en el área de producción

ACTIVIDAD	PRE TEST	POST TEST
Operación	46	39
Inspección	9	8
Transporte	14	7
Almacenamiento	3	2
TOTAL	72	56
Distancia	94	38.5
Tiempo	1022	600
AAV	48	53
ANAV	24	3

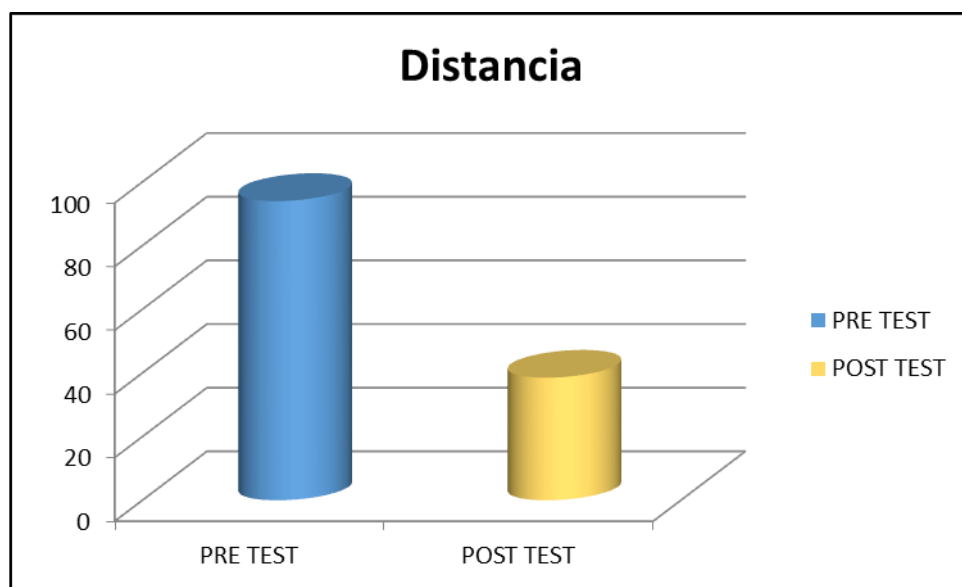
Fuente: Elaboración propia



Fuente: Tabla 76

En la Figura 47, se puede observar que el índice de actividades que agregan valor se ha incrementado de 48 a 53.

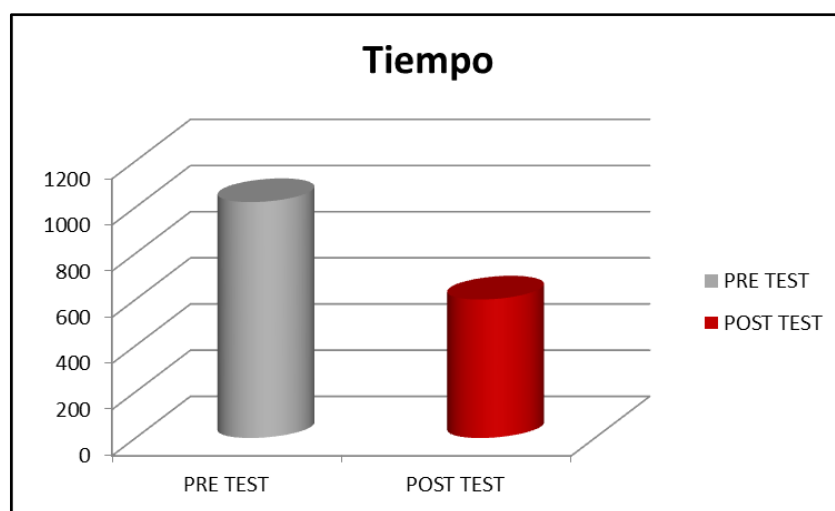
Figura 48: Gráfico comparativo de distancia pre test - post test DAP



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 48, se puede observar que la distancia registrada en el DAP se ha reducido de 94 metros a 38.5 metros.

Figura 49: Comparativo de tiempo en segundos antes y después de la mejora

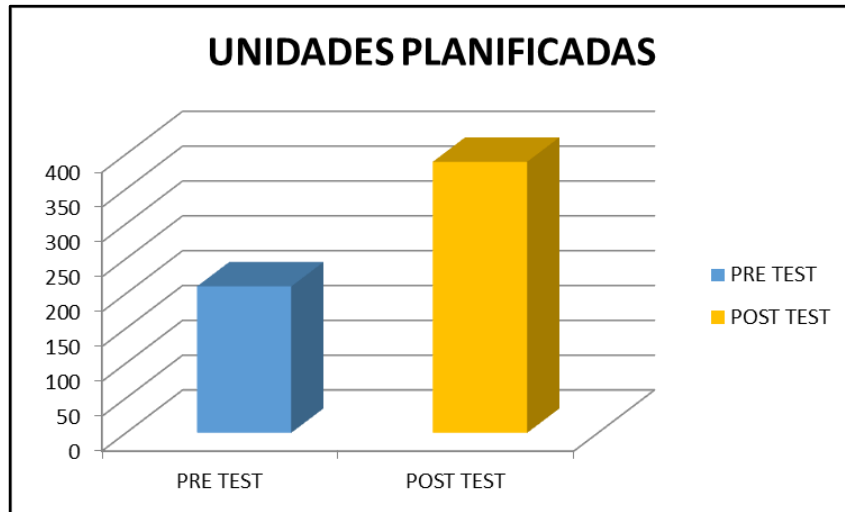


Fuente:

Elaboracion propia

En la Figura 49, se puede observar que el tiempo registrado en el DAP se ha reducido de 17.15 minutos a 10.20 minutos.

Figura 50: Comparativo de unidades planificadas después de la mejora



En la Figura 50, se puede observar que las unidades planeadas por día se han incrementado de 210 pallets a 389 pallets estándar.

3.2 Análisis inferencial

3.2.1 Análisis de la hipótesis General

Ha: La aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad en el área de producción en la maderera Villasol S.C.R.L.

Para poder contrastar la hipótesis general se debe determinar si los datos que corresponden a la productividad antes y después tienen un comportamiento paramétrico o no paramétrico, por lo tanto se observa que la cantidad es 26 para ambos casos al ser una muestra pequeña se procede a realizar el análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

$p\text{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si $p\text{valor} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 77: Prueba de normalidad de la hipótesis general

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
ANTES	,107	26	,200*	,965	26	,490
DESPUES	,208	26	,005	,858	26	,002

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: SPSS versión 22

De la tabla 77, se puede verificar que la significancia de la productividad Antes tiene un valor mayor a 0.05 y la productividad Después tiene un valor menor a 0.05, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que tienen comportamientos paramétrico y no paramétrico, respectivamente.

Dado que lo que se quiere es saber si la productividad ha mejorado, se procederá al análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.

Contrastación de la hipótesis general

Ho: La aplicación del estudio del trabajo no incrementa la productividad en el área de producción en la maderera Villasol S.C.R.L.

Ha: La aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad en el área de producción en la maderera Villasol S.C.R.L.

Regla de decisión:

$p\text{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si $p\text{valor} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 78: Análisis estadígrafo de Wilcoxon

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
ANTES	26	,3235	,02364	,28	,36
DESPUES	26	,5104	,03858	,45	,56

Fuente: SPSS versión 22

De la tabla 78, ha quedado demostrado que la media de la productividad Antes (0.3235) es menor que la media de la productividad Después (0.5104), por consiguiente según la regla de decisión no se cumple $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$; es así que se rechaza la hipótesis nula de que El estudio de trabajo no incrementa la productividad y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por lo cual queda demostrado que el Estudio de trabajo incrementa la productividad en la empresa maderera Villasol S.C.R.L.

Tabla 79: Prueba de Wilcoxon

Estadísticos de prueba ^a	
	DESPUES - ANTES
Z	-4,457 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000

a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: SPSS versión 22

De la tabla 79, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a eficiencia antes y después es de 0.00, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación del Estudio de trabajo incrementa la productividad en la empresa maderera Villasol S.C.R.L.

3.2.2 Análisis de la primera hipótesis específica 1

Ha: La aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficiencia en el área de producción en la maderera Villasol S.C.R.L.

Para poder contrastar la hipótesis específica 1 se debe determinar si los datos que corresponden a la eficiencia antes y después tienen un comportamiento paramétrico o no paramétrico, por lo tanto se observa que la cantidad es 26 para ambos casos al ser una muestra pequeña se procede a realizar el análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

$p\text{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si $p\text{valor} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 80: Prueba de normalidad de la hipótesis específica 1

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
ANTES	,117	26	,200*	,937	26	,113
DESPUES	,252	26	,000	,773	26	,000

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: SPSS versión 22

De la tabla 80, se puede verificar que la significancia de la eficiencia Antes tiene un valor mayor a 0.05 y la productividad Después tiene un valor menor a 0.05, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que tienen comportamientos paramétrico y no paramétrico, respectivamente.

Dado que lo que se quiere es saber si la productividad ha mejorado, se procederá al análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.

Contrastación de la hipótesis específica 1

Ho: La aplicación del estudio del trabajo no incrementa la eficiencia en el área de producción en la maderera Villasol S.C.R.L.

Ha: La aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficiencia en el área de producción en la maderera Villasol S.C.R.L.

Regla de decisión:

$p\text{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si $p\text{valor} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 81: Análisis estadístico de Wilcoxon hipótesis específica 1

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
ANTES	26	,4829	,02788	,43	,52
DESPUES	26	,6032	,04031	,55	,65

Fuente: SPSS versión 22

De la tabla 81, ha quedado demostrado que la media de la eficiencia Antes (0.4829) es menor que la media de la eficiencia Después (0.6032), por consiguiente según la regla de decisión no se cumple Ho: **Ho: $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$** ; es así que se rechaza la hipótesis nula de que El estudio de trabajo no incrementa la eficiencia y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por lo cual queda demostrado que el Estudio de trabajo incrementa la eficiencia en la empresa maderera Villasol S.C.R.L.

Tabla 82: Prueba de Wilcoxon hipótesis específica 1

Estadísticos de prueba ^a	
	DESPUES - ANTES
Z	-4,457 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000

a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: SPSS versión 22

De la tabla 82, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a eficiencia antes y después es de 0.00, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación del Estudio de trabajo incrementa la eficiencia en la empresa maderera Villasol S.C.R.L.

3.2.3. Análisis de la primera hipótesis específica 2

Ha: La aplicación del estudio de trabajo incrementa la eficacia en el área de producción en la empresa maderera Villasol S.C.R.L.

Para poder contrastar la hipótesis específica 2 se debe determinar si los datos que corresponden a la eficacia antes y después tienen un comportamiento paramétrico o no paramétrico, por lo tanto se observa que la cantidad es 26 para ambos casos al ser una muestra pequeña se procede a realizar el análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Tabla 83: Prueba de normalidad de la hipótesis específica 2

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
ANTES	,131	26	,200 [*]	,942	26	,154

DESPUES	,175	26	,040	,961	26	,415
---------	------	----	------	------	----	------

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: SPSS versión 22

De la tabla 83, se puede verificar que la significancia de eficacia antes y después tiene un valor mayor a 0.05, por tal motivo queda demostrado que tienen comportamientos paramétricos. Dado que lo que se quiere es saber si la eficacia mejoró, se procede a realizar el análisis con el estadígrafo de T student.

Tabla 84: Prueba t student de la hipótesis específica 2

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	ANTES	,6696	26	,02047	,00402
	DESPUES	,8458	26	,01076	,00211

De la tabla 84, ha quedado demostrado que la media de la eficacia Antes (0.6696) es menor que la media de la eficacia Después (0.8458), por consiguiente según la regla de decisión no se cumple $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$; es así que, se rechaza la hipótesis nula de que el Estudio de trabajo no incrementa la eficacia, y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que el Estudio de trabajo incrementa la eficiencia en la empresa maderera Villasol S.C.R.L.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, se procede al análisis mediante el p_{valor} o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de T-Student a ambas eficiencias.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $\rho_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 85: Análisis de la significancia de los resultados de T-Student

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	ANTES - DESPUES	-,17616	,02451	,00481	-,18606	-,16626	-36,653	25	,000

Fuente: SPSS versión 22

Asimismo, de la tabla de la prueba de muestras relacionadas queda demostrado que el valor de la significancia es de 0.000 siendo este menor que 0.05, por consiguiente se reafirma que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

IV. DISCUSIÓN

Con la aplicación del estudio del trabajo en el área de producción se logró reducir actividades innecesarias que generaban retrasos en la productividad, antes se contaba con 72 actividades y luego de la mejora se realizan 56 actividades totales, la eliminación de las actividades improductivas mejoró reduciendo el tiempo estándar para la fabricación de un pallet estándar, el tiempo nuevo es de 10.20 minutos obteniendo una mayor producción. Se observó un incremento en la productividad debido a que antes se tenía un promedio de 0.3185, después de la aplicación se observó un incremento de la productividad a 0.5102. Se puede discutir estos resultados corroborándose con la investigación de Diego Cajamarca (2015) que es parte de la presente investigación y obra en la página sesenta y dos que mediante el estudio de tiempos y movimientos de producción en planta permitió una reducción de tiempo de bordado de 427,3 min a 388,2 min. Además generó aumentar la productividad a 75 bordades siendo un incremento de 30%. Lo anteriormente indicado queda evidenciado se corrobora por Kanawaty quien sustenta que el estudio de trabajo registra y examina los procesos de determinada operación con el fin de mejorarla. (Kanawaty, 1996, p.77).

Los resultados obtenidos en esta investigación lograron mejorar la eficiencia dentro de la empresa maderera Villasol, el índice promedio antes de la implementación fue de 0.4795 donde se determinó mediante el análisis del tiempo realizado por la actividad / tiempo total y con la confrontación del mes de Mayo post test fue de 0.6032 indicando una mejora de 0.1237. Con el nuevo tiempo estándar determinado de 10.20 minutos se obtuvo una mejora en la eficiencia. Esto se debió al análisis de los procesos y actividades dentro del área de producción de pallets estándar mediante la toma de tiempos, un nuevo diseño de distribución de planta, mejora de método de trabajo mediante el diagrama de análisis de proceso así como lo señala Prokopenko, Las técnicas relacionadas con los métodos del trabajo tienen como finalidad lograr que el trabajo manual sea más productivo mediante el mejoramiento de la forma en que se realiza. (Prokopenko, 1989, p. 14). Esto se corrobora con la investigación de Wening Rojas (2010) tuvo como objetivo incrementar la productividad mediante el análisis de procesos, se hizo aplicación de acciones correctivas y preventivas usando el análisis de procesos, con todo esto se obtuvo una reducción en los procesos del 20% generando estabilidad e incremento de productividad.

Con los resultados obtenidos en la aplicación del estudio de trabajo, se analizó estos en el programa SPSS en el cual se pudo demostrar que el estudio del trabajo incrementa la eficacia

en el área de producción de la maderera Villasol S.C.R.L., antes de las mejoras se obtuvo un promedio de 0.6644, esta se obtuvo mediante producción real/ producción planificada, luego de aplicar las mejoras se obtuvo como resultado el nuevo valor de eficacia 0.8458 en el mes de Mayo. Este incremento es debido a la aplicación del estudio de trabajo, se pudo eliminar actividades innecesarias mejorando el tiempo estándar, incrementando la producción real, esto se corrobora con la investigación de Jesús Mejía (2016) cuyo trabajo demuestra que mediante la mejora de proceso de producción se incrementó las unidades a 170 libras por turno. Incrementando la productividad en 35%.

V. CONCLUSION

Se realizó una evaluación en la empresa por lo cual se tomó como base la aplicación del estudio del trabajo para incrementar la productividad en el área de producción en la empresa maderera Villasol.

La evaluación del estudio del trabajo en el área de producción permitió mejorar las actividades de todo el proceso productivo mediante el análisis de procesos, en el cual se detalló las actividades y se conoció la secuencia de la fabricación del pallet estándar. Debido a la aplicación de la mejora se eliminaron actividades innecesarias incrementando la productividad de 0.3185 a 0.5102 incrementando la productividad en 0.1917.

Antes de la aplicación del estudio del trabajo se obtuvo una eficiencia de 0.4795 y luego de la aplicación mejoró a 0.6032 incrementando en 0.1237.

Mediante la aplicación del estudio del trabajo la eficacia inicial de 0.6644 incrementó a 0.8458 mejorando en 0.1814.

VI. RECOMENDACIONES

La empresa maderera Villasol debe seguir aplicando el estudio de trabajo en el proceso productivo, con este método se podrá mejorar todo el proceso incrementando la productividad mediante el cumplimiento del tiempo estándar.

Se recomienda respetar y continuar con el cronograma propuesto, en este se resalta la importancia de la capacitación a los trabajadores con el tema de producción, se debe tomar en cuenta el control en la recepción de material y calidad de producto.

Realizar presentaciones de avances obtenidos luego de la implementación para que los trabajadores involucrados puedan tomar conciencia que son parte fundamental de la mejora obtenida en la empresa.

REFERENCIAS

ACOSTA, Luis, MOSQUERA, Rafael y OLIVO, Katherine. Mejoramiento del sistema productivo en una empresa del sector madera y muebles del departamento del Atlántico. Tesis (Título Ingeniería Industrial). Barranquilla, Colombia. Universidad de la Costa, Facultad de Ingeniería. 2015, 35p.

ADAUTO, Yessenia. Análisis y rediseño del método de trabajo para el incremento de la productividad en el proceso de mantenimiento de pallets de una planta industrial. Tesis (Título Ingeniero Industrial). Lima-Perú: Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas, 2015, 124 p.

ALVA, Daniel Y PAREDES Denisse. Diseño de la distribución de planta de una fábrica de muebles de madera y propuesta de nuevas políticas de gestión de inventarios. Tesis (Título Ingeniero Industrial): Pontificia Universidad Católica del Perú. 2014, 84p.

ARIAS, Fidias. El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica. 6ª ed. Caracas: Editorial Episteme, C.A., 2012. 143 pp.

ISBN: 9800785299

BASE de datos producción maderera. (Diciembre, 2016). Italia: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)

Disponible en

<http://www.fao.org/statistics/databases/es/>

BOLETÍN de Producción Manufacturera. (Mayo, 2017). Perú: Ministerio de la Producción

Disponible en

http://demi.produce.gob.pe/images/publicaciones/publieb494f7047e46459c_11.pdf

CAJAMARCA, Diego. Estudio de tiempos y movimientos de producción en planta, para mejorar el proceso de fabricación de escudos en KAIA BORDADOS. Tesis (Título

Ingeniería Industrial). Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada, Facultad de Estudios a Distancia. 2015, 62p.

CHECA Pool. Propuesta de mejora en el proceso productivo de la línea de confección de polos para incrementar la productividad de la empresa confecciones SOL. Tesis (Título Ingeniero Industrial). Trujillo - Perú: Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería, 2014, 128p.

CONSULTORÍA forestal y economía de la madera. (2016). Alemania: UNIQUE forestry and land use

Disponible en

<http://www.unique-forst.de/en/publications>

CRESPATA, Oscar. Optimización de los procesos de producción en la fábrica textil Alvaritos Factory. Tesis (título de Ingeniero en Producción Industrial) facultad de Ingeniería Industrial. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador, 2011, 188 p.

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNANDEZ, Carlos y BAPTISTA, María del Pilar. 6ª ed. Metodología de la Investigación. México: McGraw Hill, 2014. 634 pp.

ISBN: 9781456223960

KANAWATY, George. Introducción al Estudio del Trabajo. 4ª ed. Ginebra: OIT, 1996. 521 pp.

ISBN: 9223071089

LA producción mundial de madera crece impulsada por la construcción y las energías verdes. (Diciembre, 2016). Italia: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO).

Disponible en

<http://www.fao.org/news/story/es/item/459939/icode/>

MEJÍA, Jesús. Propuesta de mejora del proceso de producción en una empresa que produce y comercializa micro formas con valor legal. Tesis (Título Ingeniero Industrial). Lima- Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Facultad de Ingeniería, 2016. 233 p.

MEYERS, Fred. Estudio de tiempos y movimientos para la manufactura ágil. 2ª ed. México: Pearson Educación, 2000. 352 pp.

ISBN: 9684444680

NIEBEL, Benjamín y FREIVALDS, Andrés. Ingeniería industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo. 12ª ed. México D.F: McGraw-Hil, 2009. 614 pp.

ISBN: 9789701069622

PROKOPENKO, Joseph. La gestión de la productividad. Ginebra: Organización Internacional de Trabajo, 1989. 333 pp.

ISBN: 9223059011

RAMIREZ, Anayeli. Estudio de tiempos y movimientos en el área de evaporador. Tesis (Título de Profesional técnico superior Universitario en Procesos de Producción). Facultad de Ingeniería Industrial. Universidad tecnológica de Querétaro, Ecuador, 2015, 41p.

REYES, Raiza. Reducción en los tiempos de operación en el proceso de armado de la fábrica Reyes Mejía & CÍA LTDA. De la ciudad de Barranquilla mediante la metodología de Lean Seis Sigma. Tesis (Título Ingeniero Industrial). Barranquilla: Universidad de la Costa, Facultad de Ingeniería, 2013, 79p.

ROJAS, Wening. Incremento de productividad mediante el análisis de procesos, en un negocio textil de exportación. Tesis (título de Ingeniero Industrial) facultad de Ingeniería Industrial, Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, 2010, 125p.

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica: Cuantitativa, Cualitativa y Mixta. 2ª ed. Lima: Editorial San Marcos E.I.R.L., 2013. 495 pp.

ISBN: 9786123028787

ANEXOS

Matriz de Consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA		
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL
¿De qué manera la aplicación del estudio de trabajo incrementa la productividad en el área de producción en la empresa Maderera Villasol S.C.R.L. - Los Olivos, 2017?	Determinar como la aplicación del estudio de trabajo incrementa la productividad en el área de producción en la empresa Maderera Villasol S.C.R.L. - Los Olivos, 2017	La aplicación del estudio de trabajo incrementa la productividad en el área de producción en la empresa Maderera Villasol S.C.R.L. – Los Olivos, 2017
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICOS
¿De qué manera la aplicación del estudio de trabajo incrementa la eficiencia en el área de producción en la empresa Maderera Villasol S.C.R.L. - Los Olivos, 2017?	Establecer como la aplicación del estudio de trabajo incrementa la eficiencia en el área de producción en la empresa Maderera Villasol S.C.R.L. - Los Olivos, 2017	La aplicación del estudio de trabajo incrementa la eficiencia en el área de producción en la empresa Maderera Villasol S.C.R.L. – Los Olivos, 2017
¿De qué manera la aplicación del estudio de trabajo incrementa la eficacia en el área de producción en la empresa Maderera Villasol S.C.R.L. - Los Olivos, 2017?	Establecer como la aplicación del estudio de trabajo incrementa la eficacia en el área de producción en la empresa Maderera Villasol S.C.R.L. - Los Olivos, 2017	La aplicación del estudio de trabajo incrementa la eficacia en el área de producción en la empresa Maderera Villasol S.C.R.L. – Los Olivos, 2017

Fuente: Elaboración propia

Formato de Medición de la Productividad

[illegible]

Fuente: Elaboración propia

Formato de medición de tiempo estándar


CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE PALLETS - MADERERA VILLASOL S.C.R.L.												
Empresa:	Maderera Villasol S.C.R.L.											
Método:	Actual (PRE-TEST)											
Elaborado por:	Karen Jennyfer Noriega Ordoya											
	Fecha:											
N°	ACTIVIDAD	PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO	WESTINGHOUSE				FACTOR DE VALORACION	SUPLEMENTOS		TOTAL SUPLEMENTOS	TIEMPO ESTANDAR	TIEMPO ESTANDAR POR ACTIVIDAD
			H	E	CD	CS		NP	F			
1	SELECCIÓN											
2	CORTE											
3	CEPILLADO											
4	DESPUNTADO											
5	ARMADO											
6	CLAVADO											
7	SELLADO											
8	INSPECCIÓN											
9	TRANSPORTE											
TOTAL												

Fuente: Elaboración propia

Formato diagrama de actividades de producto estándar pallet 1.00 x 1.20m.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DE PRODUCTO ESTÁNDAR - MADERERA VILLASOL S.C.R.L.										
<div> Maderera Villasol S.C.R.L.</div>							REGISTRO	RESUMEN		
							PRE - TEST	ACTIVIDAD	PRE-TEST	
PRODUCTO:	Producto estándar (pallet 1.00mx1.20m)						OPERACIÓN		52	
ÁREA:	Producción						INSPECCIÓN		3	
ELABORADO POR:	Karen Jennyfer Noriega Ordoya						TRANSPORTE		8	
							DEMORA		4	
FECHA:	Ago-17						ALMACENAMIENTO		3	
OPERARIO:	operario almacén, ayudante, operario cepillado, circular, radial, compresor, sellado, maquinista						DISTANCIA (m)	0.00	metros	
INICIA EN:	RECEPCIÓN	TERMINA EN:	DESPACHO				TIEMPO (seg)	1011	segundos	
ITEM	ACTIVIDAD	SIMBOLOGÍA					DISTANCIA (metros)	TIEMPO (seg)	VALOR	
		OPERACIÓN	INSPECCION	TRANSPORTE	DEMORA	ALMACÉN			SI	NO

Fuente: Elaboración propia

 Maderera Villasol S.C.R.L.	SISTEMA DE GESTION INTEGRADO CALIDAD & SEGURIDAD MADERERA VILLASOL SCRL			Código: SGMV-P-GO-12
	MANTENIMIENTO DE MAQUINAS Y EQUIPOS			Versión: 01
	ELABORADO	REVISADO	APROBADO	Inicio de Vigencia:
Puesto	Jefe de Planta	Gerente de Operaciones	Gerente General	
Responsable:	Deyner Vásquez B.	Dennis Anaya R.	Luis E. Anaya R.	
Firma:				Página: 1 de 3
Fecha:	.../.../...	.../.../...	.../.../...	

1 OBJETIVO

Establecer la metodología para normalizar las actividades relacionadas con el mantenimiento preventivo, a fin de prever las paradas imprevistas de las máquinas y equipos en Maderera Villasol SCRL.

2 ALCANCE

El presente procedimiento se aplica a las máquinas y equipos, utilizados en el proceso de fabricación de pallets de madera procesadas en Maderera Villasol SCRL.

3 RESPONSABILIDAD

El Gerente de Operaciones es responsable de la aplicación efectiva del procedimiento.

El Jefe de Planta es responsable de la correcta ejecución del presente procedimiento.

4 DOCUMENTOS DE REFERENCIA

4.1 Requisito 6.4, Ambiente de trabajo; Norma Internacional ISO 9001: 2008

4.2 Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo, Maderera Villasol SCRL

4.3 Reglamento Interno de Trabajo, Maderera Villasol SCRL

5 ABREVIATURAS

SGMV: Sistema de Gestión de Integrado Maderera Villasol SCRL

EMN: Encargado del Mantenimiento

JPT: Jefe de Planta

GOP: Gerente de Operaciones

6 DEFINICIONES

Mantenimiento Preventivo

Tareas de mantenimiento que resultan de un Plan Anual. Brinda un soporte sistemático a las operaciones, y contempla la intervención de los equipos durante la operación o durante una parada de máquina programada.

Mantenimiento Correctivo

Surge de la necesidad de responder en forma rápida y eficaz a cualquier eventualidad de la operación y comprende todo aquello que no fue planeado con anticipación o no tiene un periodo de ejecución determinado.

7 POLITICAS

7.1 Los trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo se ejecutarán con el personal de planta (Maquinistas) o proveedores de servicio, si lo amerita.

7.2 La lubricación, cambio de aceite, limpieza, ajuste de los equipos en proceso, que son tareas de mantenimiento rutinarios se realizarán cuando correspondan y/o según programa y serán efectuados por el personal designado por la Gerencia de Operaciones.

7.3 Todos los trabajos de mantenimiento deben tener un soporte técnico ordenado y deben ser revisados y registrados.

7.4 En el caso que el mantenimiento requiera ser efectuado por un proveedor de servicio, deberá aplicarse el procedimiento SGMV-P-GO-04, Selección, Evaluación y Re evaluación de proveedores.

7.5 Para los casos que se requieran efectuar trabajos de mantenimiento correctivos urgentes con proveedores de servicios, que no figuran en la Lista de Proveedores Aprobados; éstos podrán ser ejecutados y luego regularizados, según procedimiento.

8.- DESCRIPCIÓN

ACTIVIDADES	RESPONSABLE	REGISTRO
8.1 SOLICITUD DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO		
8.1.1 Emitir la Solicitud de Trabajo a mantenimiento, “Solicitud de Trabajo de Mantenimiento” si lo amerita, para cada trabajo de mantenimiento o reparación requerido por los Responsables de las máquinas, equipos, o instalaciones.	JPT	SGMV-F-GO-21/ Cuaderno de Ocurrencias
8.1.2 Revisar las Solicitudes de Mantenimiento para su programación, y gestionar el stock de repuestos, materiales y disponibilidad de recursos.	GOP	
8.2 ORDEN DE TRABAJO		

8.2.1	Evaluar la Solicitud de Trabajo, coordinar y autorizar su ejecución generando la “Orden de Trabajo”.	GOP	SGMV-F-GO-22
8.2.2	Programar las Ordenes de Trabajo, según su nivel de criticidad, gestionar el stock de repuestos, materiales y disponibilidad de recursos. a) Acciones Urgentes: Realizar el mantenimiento en forma inmediata, a través del Mantenimiento Correctivo. b) Acciones Programadas: Programar el mantenimiento en el mediano o corto plazo, según lo establezca el Responsable de Mantenimiento o Responsable de área.	JPT	
ACTIVIDADES		RESPONSABLE	REGISTRO
8.3 MANTENIMIENTO PREVENTIVO			
8.3.1	Elaborar el Programa Anual de Mantenimiento Preventivo, en coordinación con los usuarios y los requerimientos definidos.	JPT	SGMV-F-GO-24
8.3.2	Aprobar el Programa Anual de Mantenimiento Preventivo SI SE REALIZA A NIVEL INTERNO	GOP	
8.3.3	Designar al personal de planta responsable de realizar el mantenimiento.	JPT	
8.3.4	Solicitar los materiales y/o repuestos a utilizar, con antelación a la fecha programada.	JPT	
	SI SE REALIZA A NIVEL EXTERNO	EMN/Proveedor	
8.3.5	Designar al proveedor de servicio, registrado en la Lista de Proveedores Aprobados.		
8.3.6	Gestionar los requerimientos de materiales y repuestos necesarios para la ejecución. REPROGRAMACIÓN DE TAREAS	JPT	
8.3.7	Reprogramar las tareas, cuando corresponda de acuerdo a: a) Disponibilidad de repuestos en el stock b) Disponibilidad de personal para su realización c) Disponibilidad de equipos a realizar el mantenimiento En el caso, que una o más tareas no se puedan concluir en el periodo programado, se deberán reprogramar en el siguiente mes por un máximo de cuatro veces. Si no se pudiera concluir se deberá coordinar con el Jefe de Planta las acciones a tomar, e indicarlo en la parte inferior del formato.	EMN/Proveedor	
		JPT	
8.4 MANTENIMIENTO CORRECTIVO			
	Recibir la necesidad de reparación o mantenimiento por parte de los usuarios, vía solicitud o verbal. Designar al proveedor o personal de planta para realizar el mantenimiento, y gestionar los requerimientos de materiales y repuestos solicitados.		
8.5 EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN			

<p>Ejecutar el mantenimiento o reparación, de acuerdo a las indicaciones del Usuario. Reportar el trabajo de mantenimiento realizado cuando corresponda. Supervisar la ejecución de los trabajos de mantenimiento preventivo de las máquinas y equipos, haciendo cumplir con las normas de seguridad establecidas.</p> <p>8.6 VERIFICACIÓN DEL MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN Verificar que las máquinas y equipos se encuentren en condiciones operativas óptimas y ponerlo en operación a fin de detectar cualquier condición anormal de funcionamiento: ruidos anormales, calentamientos y otros. Registrar los resultados</p> <p>8.7 EVALUACIÓN DE PROVEEDORES DE SERVICIOS Evaluar los trabajos de mantenimiento o reparación realizados, registrar los resultados en formato.</p>	RMN/JPT	SGMV-F-GO-21/ Cuaderno de Ocurrencias
	JPT	SGMV-F-GO-25
	EMN/Proveedor	SGMV-F-GO-25
	JPT SUP/JPT	

9 REGISTROS

CODIGO	NOMBRE DEL REGISTRO	RESPONSABLE DEL CONTROL
SGMV-F-GO-21	Solicitud de Trabajo de Mantenimiento/Cuaderno	Gerente de Operaciones
SGMV-F-GO-22	Orden de Trabajo	Gerente de Operaciones
SGMV-F-GO-24	Programa Anual de Mantenimiento Preventivo	Gerente de Operaciones
SGMV-F-GO-25	Reporte de Trabajo de Mantenimiento	Gerente de Operaciones
SGMV-F-GO-14	Evaluación del desempeño del proveedor	Gerente de Operaciones

10 CAMBIOS EN EL DOCUMENTO

Cambios realizados	Versión Anterior
Se modificó, a los responsables de las actividades de la gestión del mantenimiento. Se modificó, los correlativos de los formatos generados en el procedimiento; así como a los Responsables de su control	01



ASISTENCIA A CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO

SGMV-F-GO-05

Versión 01

CURSO / CHARLA / TEMA: **Proceso de fabricación de pallet estándar**


CAPACITADOR / EXPOSITOR: ... MBA. ALBERTO GAMARRA ANICAMA

FECHA: ... 03 de Febrero del 2018 ...

HORARIO: 08:00 am - 09:00 am

LUGAR: ... LOCAL MADERERA VILLASOL S.R.L.

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	CARGO	Firma
01	GARCÍA SANDOVAL, GERTY VALERY	MAQUINISTA DE PLANTA	
02	SANTA CRUZ ZULOETA, GENARO	CHOFER	
03	ZAVALETA RODRIGUEZ, SILVER	OPERARIO DE PLANTA	
04	DURAN GÓMEZ, MANUEL	MAQUINISTA DE PLANTA	
05	CHINCHE OCAS, JUAN FRANCISCO	OPERARIO DE PLANTA	
06	RUIZ ISUIZA, MILTON DAVID	OPERARIO DE PLANTA	
07	ARMANDO BARRIENTOS SARMIENTO	OPERARIO DE PLANTA	
08	PINCHE GRANDEZ, VICTOR	JEFE DE AFILADO	
09	VASQUEZ BARDALES, DEYNER	JEFE DE PLANTA	
10	CACHI GUILLEN, NORMA	ASISTENTE ADMINISTRATIVO	
11	ANAYA REÁTEGUI, DENNIS	GERENTE DE OPERACIONES	
12	ANAYA REÁTEGUI, LUIS ENRIQUE	GERENTE GENERAL	
OBSERVACIONES: ... Se llevó a cabo la Capacitación, sobre la Utilización de los Equipos de Protección Personal.		V"B°:	
.....		Puesto:	
.....			


	SISTEMA DE GESTION DE SEGURIDAD Y ST MADERERA VILLASOL SCRL	Código: SGMV-F-GS-28
	REGISTRO DE AUDITORIAS INTERNAS	Versión: 01

N° REGISTRO:		REGISTRO DE AUDITORÍAS		
DATOS DEL EMPLEADOR:				
RAZON SOCIAL o DENOMINACIÓN SOCIAL	RUC	DOMICILIO (Dirección, distrito, departamento, provincia)	ACTIVIDAD ECONÓMICA	N° TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL
NOMBRE (S) DEL (DE LOS) AUDITOR (ES)			N° REGISTRO	
FECHAS DE AUDITORÍAS	PROCESOS AUDITADOS	NOMBRE DE LOS RESPONSABLES DE LOS PROCESOS AUDITADOS		
NÚMERO DE NO CONFORMIDADES	INFORMACIÓN A ADJUNTAR			
	a) Informe de Auditoría, indicando los hallazgos encontrados, así como No Conformidades, Observaciones, entre otros, con la respectiva firma del auditor o auditores b) Plan de Acción para cierre de No Conformidades (posterior a la auditoría). Este plan de acción contiene la descripción de las causas que originaron cada No Conformidad, propuesta de las medidas correctivas para cada No Conformidad, responsable de implementación, fecha de ejecución, estado de la acción correctiva.			

MODELO DE ENCABEZADOS PARA EL PLAN DE ACCIÓN PARA EL CIERRE DE NO CONFORMIDADES					
DESCRIPCIÓN DE LA NO CONFORMIDAD		CAUSAS DE LA NO CONFORMIDAD			
DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS CORRECTIVAS	NOMBRE DEL RESPONSABLE	FECHA DE EJECUCIÓN			Completar en la fecha de ejecución propuesta, el ESTADO de la implementación de la medida correctiva (realizada, pendiente, en ejecución)
		DIA	MES	AÑO	
RESPONSABLE DEL REGISTRO					
Nombre: Cargo: Fecha:					

Firma:	
--------	--

Carta de presentación para validación de instrumentos

 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a)(ita):

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la EP de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Lima Norte, promoción 2018, requiero validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Bachiller.


El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: Aplicación del Estudio de Trabajo para incrementar la productividad en el área de producción en la empresa maderera VILLASOL S.C.R.L. - los olivos, 2017, y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente,



Noriega Ordoña Karen Jennyfer
D.N.I: 77051550

Fuente: Elaboración propia

Definición conceptual de variables y dimensiones

UNIVERSIDAD CESAR VALLERO

DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

Variable independiente: Estudio del trabajo

El estudio del trabajo es el examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando. (Kanawaty, 1996, p 9).

Dimensiones de las variables:

Estudio de métodos

Según Kanawaty el estudio de métodos registra y examina los procesos de determinada operación con el fin de mejorarla. (Kanawaty, 1996, p. 77).

Estudio de tiempos

El estudio de tiempos es una técnica para determinar con la mayor exactitud posible, partiendo de un número de observaciones, el tiempo para llevar a cabo una tarea de terminada con arreglo a una norma de rendimiento preestablecido. (Rodríguez, 2008, p 5).

Variable dependiente: Productividad

La productividad es la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla. (Prokopenko, 1989, p. 3).

Dimensiones de las variables:

Eficiencia

La eficiencia se mide mediante la relación entre los resultados logrados y los recursos empleados. Logrando la reducción de tiempos, mermas y tiempos de espera generando una optimización en la empresa. (Gutiérrez y de la Vara, 2009, p. 7).

Eficacia

La eficiencia se logra cuando se obtiene un resultado deseado con el mínimo de insumos, se genera cantidad y se incrementa la productividad. Es hacer lo correcto con el mínimo de recursos. (García, 2007, p.19).

Fuente: Elaboración propia

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN					
VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
V. INDEPENDIENTE	El estudio del trabajo es el examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando. (Korowaty, 1986, p. 9)	Es la actividad donde se determina el tiempo estándar para realizar una tarea usando de base la medición del contenido del trabajo, considerando tiempos suplementarios como fatiga, demoras personales y retrasos inevitables.	ESTUDIO DE MÉTODOS	INDICADOR TIEMPO DE ACTIVIDADES QUE AGREGAN VALOR $AAT = \frac{\sum \text{Tiempo de actividades que agregan valor}}{\sum \text{Tiempo total}} \times 100\%$	RAZÓN
V. DEPENDIENTE	La productividad es la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla. (Prokopenko, 1989, p. 3)	La productividad es el resultado de la medición de los resultados obtenidos entre los recursos utilizados. El fin es maximizar los resultados y optimizar el uso de recursos.	ESTUDIO DE TIEMPOS	TIEMPO ESTÁNDAR $TE = TN \times (1 + S)$ TN: TIEMPO NORMAL S: SUPLENENTOS	RAZÓN
PRODUCTIVIDAD			EFICIENCIA	INDICADOR DE EFICIENCIA $EF(\%) = \frac{\text{Tiempo del}}{\text{Tiempo total}} \times 100\%$	RAZÓN
PRODUCTIVIDAD			EFICACIA	INDICADOR DE EFICACIA $EFICACIA = \frac{\text{Producción real}}{\text{Producción Planificada}} \times 100\%$	RAZÓN

Fuente: Elaboración propia.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

N°	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹	Relevancia ²	Claridad ³	Sugerencias
	Variable Independiente: Estudio de tiempo				
	DIMENSION 1				
	Estado de métodos				
	INDICADOR: Indicador tiempo de actividades que agrupan valor				
	$AVT = \frac{\sum \text{Tiempo de actividades que agrupan valor}}{\sum \text{Tiempo total}} \times 100\%$	✓	✓	✓	
	DIMENSION 2				
	Estado de tiempos				
	INDICADOR: Tiempo Existencia				
	$TE = TN \times (1 + S)$	✓	✓	✓	
	Variable dependiente: Productividad				
	DIMENSION 1				
	Eficiencia				
	INDICADOR DE EFICIENCIA				
	$EFICIENCIA = \frac{\text{Tiempo ideal}}{\text{Tiempo total}} \times 100\%$	✓	✓	✓	
	DIMENSION 2				
	Eficacia				
	INDICADOR DE EFICACIA				
	$EFICACIA = \frac{\text{Productividad}}{\text{Productividad Planificada}} \times 100\%$	✓	✓	✓	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [Y] No aplicable []
 Apellidos y nombres del juez validador, Dr/Mg: Carlos Cispedes Blanco DNE: 07970976
 Especialidad del validador: MBA y Ing. Mecánico

30 de 10 del 2017

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es correcto, exacto y preciso.

Nota: Suficiencia se da cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

Firma del Experto Informante.

Cispedes



Universidad de la Sierra

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

N°	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	Variable Independiente: Estudio de tiempo							
	DIMENSION 1							
	Estado de métodos							
	INDICADOR: Indicador tiempo de actividades que agregan valor							
	$VAR = \frac{\text{Tiempo de actividades que agregan valor}}{\sum \text{Tiempo total}} \times 100\%$							
	DIMENSION 2							
	Estudio de tiempos							
	INDICADOR: Tiempo Estándar							
	$TE = TN \times (1 + S)$							
	Variable dependiente: Productividad							
	DIMENSION 1							
	Eficiencia							
	INDICADOR DE EFICIENCIA							
	$EFICIENCIA = \frac{\text{Tiempo del}}{\text{Tiempo total}} \times 100\%$							
	DIMENSION 2							
	Eficacia							
	INDICADOR DE EFICACIA							
	$EFICACIA = \frac{\text{Producción real}}{\text{Producción Planificada}} \times 100\%$							

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Dr. N. SANCHEZ RAMIREZ PERRY ONI: 170608754

Especialidad del validador: Ing. Mecánica ASE Mecánica II

20 de 10 del 2017

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto técnico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar a componente o dimensión específica del constructo.
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el significado del ítem, es claro, exacto y directo.

Nota: Suficiencia se da solamente cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

Perry Sancha Ramirez
 Ing. Mecánica
 Ing. Mecánica de TI

Firma del Experto Informante.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

N°	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	Variable independiente: Estudio de tiempo							
	DIMENSION 1 Estrufo de métodos							
	INDICADOR: Indicador tiempo de actividades que aquejan valor							
	$AV = \frac{\text{Tiempo de actividades que aquejan valor}}{\sum \text{Tiempo total}} \times 100\%$							
	DIMENSION 2 Estudio de tiempos							
	INDICADOR: Tiempo Estándar							
	$TE = TN \times (1 + S)$							
	Variable dependiente: Productividad							
	DIMENSION 1 Eficiencia							
	INDICADOR DE EFICIENCIA							
	$EFICIENCIA = \frac{\text{Tiempo útil}}{\text{Tiempo total}} \times 100\%$							
	DIMENSION 2 Eficacia							
	INDICADOR DE EFICACIA							
	$EFICACIA = \frac{\text{Producción real}}{\text{Producción Planificada}} \times 100\%$							

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: ☒ Aplicable ☐ No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador: Dr. Mg. Teresa J. Mucunda Herrera

DNI: 08076360

Especialidad del validador: ING. INDUSTRIAL

30 de Octubre del 2017


Nota: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
Relevancia: El ítem es apropiado para representar el componente o dimensión específica del constructo.
Claridad: Se refiere a la claridad alguna el enunciado del ítem, es correcto, preciso y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

Teresa Infante


Firma del Experto Informante.

Base de datos productos terminados JULIO 2017

 KARDEX DE PRODUCTOS TERMINADOS- JULIO					VERSION: 1
FECHA: 01/08/2017 RESPONSABLE: DEYNER VASQUEZ					KARDEX Nº: ALMACEN: planta Materiales: Prod. Terminac x
FECHA	PROVEEDOR	PRODUCTO	CANTIDAD	TIEMPO UTIL	OBSERVACION
01/07/2017	20202100010007	Pallets 1.00m * 1.20m	150	358	
02/07/2017	20202100010007	Pallets 1.00m * 1.20m	145	367	
03/07/2017	20202100010007	Pallets 1.00m * 1.20m	138	355	
04/07/2017		pallets EAN 1.00m*1.20m	141	371	
05/07/2017	20202100010007	Pallets 1.00m * 1.20m	140	342	
06/07/2017	20202100010007	Pallets 1.00m * 1.20m	137	398	
07/07/2017		Pallets 1.00m * 1.20m	146	411	
08/07/2017	20202100010007	Pallets 1.00m * 1.20m	152	347	
09/07/2017	20202100010007	Pallets 1.00m * 1.20m	135	358	
10/07/2017	20202100010007	Pallets 1.00m * 1.20m	138	339	
11/07/2017		Pallets 1.00m * 1.20m	126	402	
12/07/2017	20202100010007	Pallets 1.00m * 1.20m	133	455	
13/07/2017	20202100010007	Pallets 1.00m * 1.20m	120	433	
14/07/2017		pallets EAN 1.00m*1.20m	128	435	
15/07/2017		pallets EAN 1.00m*1.20m	149	467	
16/07/2017		pallets EAN 1.00m*1.20m	138	426	
17/07/2017		pallets EAN 1.00m*1.20m	136	472	
18/07/2017		pallets EAN 1.00m*1.20m	145	420	
19/07/2017	20202100010007	Pallets 1.00m * 1.20m	142	465	
20/07/2017		Pallets 1.00m * 1.20m	136	430	
21/07/2017	20202100010007	Pallets 1.00m * 1.20m	151	358	
22/07/2017		Pallets 1.00m * 1.20m	142	367	
23/07/2017	20202100010007	Pallets 1.00m * 1.20m	152	355	
24/07/2017		pallets EAN 1.00m*1.20m	145	371	
25/07/2017		pallets EAN 1.00m*1.20m	149	342	
26/07/2017	20202100010007	Pallets 1.00m * 1.20m	126	398	
27/07/2017	20202100010007	Pallets 1.00m * 1.20m	126	411	
28/07/2017		pallets EAN 1.00m*1.20m	FERIADO	347	
29/07/2017		pallets EAN 1.00m*1.20m	FERIADO	358	
30/07/2017	20202100010007	Pallets 1.00m * 1.20m	150	339	
31/07/2017	20202100010007	Pallets 1.00m * 1.20m	145	402	
TOTAL			4061	12099	

Fuente: Elaboración propia

Base de datos productos terminados AGOSTO 2017

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div>  <p>FECHA: 01/09/2017 RESPONSABLE: DEYNER VASQUEZ</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>KARDEX DE PRODUCTOS TERMINADOS- AGOSTO</p> </div> <div style="text-align: right;"> <p>VERSION: 1</p> <p>KARDEX Nº: ALMACEN: planta Materiales: Prod. Terminac x</p> </div> </div>					
FECHA	PROVEEDOR	PRODUCTO	CANTIDAD	TIEMPO UTIL	OBSERVACION
01/03/2017	20202100010007	Pallets 1.00m * 1.20m	150	455	
02/03/2017	20202100010007	Pallets 1.00m * 1.20m	143	437	
03/03/2017	20202100010007	Pallets 1.00m * 1.20m	137	429	
04/03/2017		pallets EAN 1.00m*1.20m	140	435	
05/03/2017	20202100010007	Pallets 1.00m * 1.20m	125	418	
06/03/2017	20202100010007	Pallets 1.00m * 1.20m	139	409	
07/03/2017		pallets EAN 1.00m*1.20m	164	388	
08/03/2017	20202100010007	Pallets 1.00m * 1.20m	158	375	
09/03/2017	20202100010007	Pallets 1.00m * 1.20m	161	391	
10/03/2017	20202100010007	Pallets 1.00m * 1.20m	153	358	
11/03/2017		Pallets 1.00m * 1.20m	138	367	
12/03/2017	20202100010007	Pallets 1.00m * 1.20m	133	355	
13/03/2017	20202100010007	Pallets 1.00m * 1.20m	136	371	
14/03/2017		pallets EAN 1.00m*1.20m	137	342	
15/03/2017		pallets EAN 1.00m*1.20m	140	398	
16/03/2017		pallets EAN 1.00m*1.20m	139	411	
17/03/2017		pallets EAN 1.00m*1.20m	137	347	
18/03/2017		pallets EAN 1.00m*1.20m	128	358	
19/03/2017	20202100010007	Pallets 1.00m * 1.20m	130	339	
20/03/2017		pallets EAN 1.00m*1.20m	134	402	
21/03/2017	20202100010007	Pallets 1.00m * 1.20m	127	324	
22/03/2017		pallets EAN 1.00m*1.20m	119	328	
23/03/2017	20202100010007	Pallets 1.00m * 1.20m	125	332	
24/03/2017		pallets EAN 1.00m*1.20m	138	338	
25/03/2017		pallets EAN 1.00m*1.20m	145	357	
26/03/2017	20202100010007	Pallets 1.00m * 1.20m	148	345	
27/03/2017	20202100010007	Pallets 1.00m * 1.20m	136	321	
28/03/2017		pallets EAN 1.00m*1.20m	147	352	
29/03/2017		pallets EAN 1.00m*1.20m	159	410	
30/03/2017	20202100010007	Pallets 1.00m * 1.20m	FERIADO		
31/03/2017	20202100010007	Pallets 1.00m * 1.20m	161	415	
		TOTAL	4227	11307	

Fuente: Elaboración propia

REGISTRO DE HABILIDADES DEL PERSONAL EVALUACION DEL DESEMPEÑO

Nombres: Puesto:

.....

Área:Jefe Inmediato.....

HABILIDADES					
CUALIDADES	CALIFICACION				PUNTOS
	EXCELENTE (9-10) Puntos	BUENO (7-8) Puntos	REGULAR (5-6) Puntos	MALO (0-4) Puntos	
Habilidad Operativa	Demuestra condiciones excepcionales y eficiencia para cubrir diversos puestos	Cubre con eficiencia su puesto y otros puestos diferentes al asignado	Realiza correctamente las actividades del puesto asignado.	No rinde de acuerdo a los requerimientos del puesto.	
Cumplimiento en los compromisos de trabajo	Su rapidez y calidad de trabajo son excepcionales.	Es rápido y cuidadoso. No comete errores.	Rapidez de producción promedio. Acierto superiores a errores.	Su rapidez y calidad de trabajo son inferiores a lo esperado.	
Criterio e Iniciativa	Soluciona en forma acertada situaciones difíciles e imprevistas.	Resuelve problemas rutinarios y situaciones imprevistas de poca dificultad.	Resuelve problemas rutinarios.	Le es difícil trabajar sin instrucciones precisas. Carece de iniciativa.	
Aptitud para trabajar en Equipo y aportes a la mejora	Sus aportes y participación en el(los) trabajo(s) en equipo(s) de mejora son exitosos.	Participa activamente en el trabajo de equipo y en la implementación de mejoras.	Algunas veces participa aportando sugerencias.	No muestra interés en participar en equipos de mejora, no aporta sugerencias.	
Desarrollo Potencial	Muestra excelentes condiciones para desempeñar puesto de mayor complejidad al actual.	Muestra condiciones para desempeñar puesto de mayor complejidad al actual.	Muestra condiciones para desempeñar puesto actual.	No muestra condiciones para desempeñar puesto actual	
Adopta decisiones adecuadas	Se identifica con la misión de la empresa, actúa de acuerdo y la promueve.	Acepta positivamente las decisiones de la empresa y actúa siempre de acuerdo.	Acepta las decisiones de la empresa y actúa de acuerdo.	Muestra actitudes negativas para con la empresa o frecuentemente actúa en contra de la empresa.	

RESULTADO FINAL

EXCELENTE	BUENO	REGULAR	MALO	
(60 – 54) Puntos	(42-52) Puntos	(33-40) Puntos	Igual o Menor a 30 Puntos	

CONCLUSIONES/RECOMENDACIONES:


.....

.....
 Evaluador (Gerente/Jefe de Área)

Vº Bº Gerente General

Fecha:/...../.....

Fecha:/...../.....

	SISTEMA DE GESTION INTEGRADO CALIDAD & SEGURIDAD MADERERA VILLASOL S.R.L.			Código: SGMV-P-GO-08
	CONTROL DE EQUIPOS DE MEDICIÓN SUJETOS A CALIBRACIÓN			Versión: 01
	ELABORADO	REVISADO	APROBADO	Inicio de Vigencia:
Puesto	Jefe de Planta	Gerente de Operaciones	Gerente General	
Responsable:	Charles Álvarez G.	Dennis Anaya R.	Luis E. Anaya R.	
Firma:				Página: 1 de 3
Fecha:	.../.../...	.../.../...	.../.../...	

1. OBJETIVO

Establecer la metodología para garantizar la confiabilidad y certeza de las lecturas en los equipos de medición utilizados en Maderera Villasol SRL, a fin de demostrar la conformidad con los requisitos especificados.

2. ALCANCE

El presente procedimiento se aplica a los equipos de medición, sujetos a calibración, que son utilizados por el personal del Área de Operaciones de Maderera Villasol SRL

3. RESPONSABILIDAD

El Gerente de Operaciones es el responsable de la aplicación efectiva del presente procedimiento.

El Jefe de Planta es responsable de la correcta ejecución del presente procedimiento.

4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Requisito 7.6, Control de los equipos de seguimiento y de medición, Norma ISO 9001

5. ABREVIATURAS

GO: Gerente de Operaciones

GG: Gerente General

JP : Jefe de Planta

6. DEFINICIONES

Calibración: Conjunto de operaciones que establecen, la relación entre valores indicados por un sistema de medición ó material de referencia; y los valores correspondientes de una cantidad efectuada por un estándar (patrón) de referencia.

Límite de error permisible (de un equipo de medición): Los valores extremos de un error permitido por las especificaciones.

Equipos sujetos a calibración: Son los equipos ó instrumentos de medición utilizados para demostrar la conformidad del producto respecto a las especificaciones de calidad.

Equipo de medición no conforme: Equipo de medición que, ha sufrido algún daño, ha sido mal manipulado, muestra un funcionamiento defectuoso, ha excedido su intervalo de calibración y su funcionamiento es sujeto de dudas.

Certificado de Calibración: Documento emitido por la empresa ó laboratorio acreditado, en el que se indican los resultados de la comparación de lecturas del instrumento con las de un patrón de referencia.

7. POLITICAS

- 7.1 El personal de Maderera Villasol SRL debe estar entrenado para la manipulación, el mantenimiento y el almacenamiento de los equipos de medición. Se deben implementar las medidas de seguridad, en el uso del equipo, y proteger al usuario o al equipo contra los ajustes que pudieran invalidar el resultado de la medición.
- 7.2 Los equipos de medición deberán ser calibrados o verificados, a intervalos especificados, a fin de mantener las mediciones dentro de los rangos aceptables; y su frecuencia está definida en la Lista de equipos de medición sujetos a control.
- 7.3 Los servicios de calibración deberán ser solicitados a proveedores (empresa o laboratorios) que tengan: competencia técnica, capacidad de medida y trazabilidad, o en su defecto a los Representantes o fabricantes del equipo.
- 7.4 Se debe identificar, el estado de calibración de los equipos de medición; y también identificar los Equipos deteriorados con un sticker “EQUIPO NO CONFORME” para evitar ser utilizados hasta que se demuestre su conformidad.

8. DESCRIPCION

ACTIVIDADES	RESPONSABLE	REGISTRO
--------------------	--------------------	-----------------

8.1 IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS DE MEDICION 8.1.1 Seleccionar los equipos de medición sujetos a control. Colocarle al equipo la Identificación e indicar los datos que le correspondan al equipo. 8.1.2 Exhibir en forma visible la Identificación del equipo. 8.2 SERVICIO DE CALIBRACION 8.2.1 Contactar con los proveedores de servicio de calibración (empresas ó laboratorios), a fin de solicitarle Cotización del servicio, para los equipos definidos, como sujetos a control; o en su defecto con el representante ó fabricante del instrumento. 8.2.2 Elaborar el Programa de Calibración de equipos sujetos a calibración, según los criterios: <ul style="list-style-type: none"> •Recomendaciones del fabricante •Fecha de calibración/verificación señalada en la Identificación del equipo. •Información de calibración/verificación previa. 8.2.3 Aprobar el Programa de Calibración 8.2.4 Entregar al proveedor el (los) equipos (s) de medición para que realice el servicio de calibración. 8.2.5 Realizar el servicio de calibración /verificación 8.2.6 Recepcionar el equipo de medición, el Certificado de Calibración y los registros emitidos por el proveedor, con los resultados del servicio.	GO/JP	Sticker de Identificación
	JP	
	GO	Lista de Equipos sujetos a control
	GO	SGMV-F-GO-20
	GG	
	GO	
	Proveedor	
	GO	Certificado de Calibración

9. REGISTROS

CODIGO	NOMBRE	RESPONSABLE
SGMV-F-GO-20	Programa de Calibración de equipos de medición sujetos a control.	GO

10. CAMBIOS EN EL DOCUMENTO

Cambios Realizados	Versión



PLAN DE AUDITORIA INTERNA

SGMV-F-SG-06

Versión 01

Pág. 01 de 02

AUDITORIA N° 01 - 2018

1. OBJETIVO

1.1 Evaluar y valorar la eficacia del Sistema de Gestión de la Calidad establecido por MADERERA VILLASOL SRL, basados en: los requisitos de la Norma Internacional ISO 9001: 2008, la normatividad y reglamentación aplicable al negocio.

1.2 Evaluar y valorar la eficacia del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo establecido e implementado en MADERERA VILLASOL SRL; basados en las exigencias de la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, y su Reglamento.

2. ALCANCE

2.1 Los puestos de trabajo identificados en el Organigrama del SGI y en el Manual de Organización y Funciones aprobado en MADERERA VILLASOL SRL.

2.2 Los procesos estratégicos, principales y de apoyo identificados en el Diagrama de Interacción de Procesos de la organización.

2.3 Organización MADERERA VILLASOL SRL.

- ✓ Oficinas Administrativas
- ✓ Almacén de Productos Terminados y
- ✓ Planta

2.4 Exclusiones permitidas – Requisitos:

- ✓ Req. 7.3 Diseño y desarrollo
- ✓ Req. 7.5.2 Validación de los procesos para Producción y servicio

3. EQUIPO AUDITOR

Auditor Líder: Alberto Gamarra Anicama

4. FECHA DE LA AUDITORÍA

14 de Febrero del 2018

5. DOCUMENTOS PRINCIPALES A AUDITAR

- Manual de la Calidad
- Manual de Procedimientos
- Planes de la Calidad y Especificaciones
- Manual de Organización y Funciones (MOF)
- Normas Internas
- Cartillas y Registros

6. RECURSOS NECESARIOS

- Infraestructura: Sala de reuniones
- Documentación: Copias No controladas del Manual de la Calidad, Procedimientos requeridos por el Estándar ISO y los Informes de la Revisión por la Dirección.

7. PROGRAMA

Fecha	Horario	Auditor	Actividad /Área /Proceso	Req. Norma ISO 9001/ Ley 29783 y DS 005-2012-TR	Contacto
14/02/18	08:30	Equipo Auditor	Reunión de Apertura	-	Todo el personal
14/02/18	09:00/ 10:30	AG	Procesos de Administración de Documentos	SGC: 4.1, 4.2.2, 4.2.3, 4.2.4, 5.3, 5.4, 5.5, 8.2.2, 8.4, 8.5 SGSST: Ley 29783 y Rgto.	Coordinador SG
14/02/18	10:00/ 11:00	AG	Procesos de : Ventas/ Compras /y Servicio al Cliente	SGC: 4.1, 4.2, 5.3, 5.4, 5.5.1, 5.5.3, 6.2, 6.4, 7.2.1, 7.2.3, 7.4, 7.5.4, 7.6, 8.2.1, 8.3, 8.4, 8.5 SGSST: Ley 29783 y Rgto.	Representante de la Dirección
14/02/18	11:01/ 12:00	AG	Revisión por la Dirección	SGC: 5.1, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 8.2.1, 8.2.2, 8.4, 8.5 SGSST: Ley 29783 y Rgto.	Gerente General
14/02/18	12:00/ 13:30	AG	Procesos de: Fabricación d Producto / Mantenimiento y Calibración	SGC: 5.4, 5.5.1, 5.4, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.5.4, 7.6, 8.2.3, 8.3, 8.4 SGSST: Ley 29783 y Rgto.	Gte. Operaciones Jefe de Planta/ Maquinista/Operarios
14/02/18	14:30/ 15:30	AG	Procesos de: Gestión de RRHH/	SGC: 4.1, 4.2, 5.1, 5.3, 5.5, 5.5.3, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.2.2, 7.4, 8.4, 8.5 SGSST: Ley 29783 y Rgto	Gerente de Operaciones/ Aste. Administrativo
14/02/18	15:30/ 16:30	AG	Gestión de la Calidad	SGC: 4.1, 4.2.3, 4.2.4, 5.1, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 8.2.2, 8.4, 8.5 SGSST: Ley 29783 y Rgto.	Representante de la Dirección
14/02/18	16:30/ 17:30	AG	Procesos de: Almacenamiento, Despacho	SGC: 4.1, 4.2, 5.3, 5.4, 5.5.1, 6.4, 7.2.1, 7.2.3, 7.5.3, 7.5.5, 8.3, 8.4, 8.5 SGSST: Ley 29783 y Rgto.	Enc. Almacén/ Chofer
14/02/18	17:30/ 18:00	Equipo Auditor	Elaboración del Informe		Equipo Auditor
14/02/18	18:00/ 18:30	Equipo Auditor	Reunión de Cierre	-	Todo el personal



		Toma de tiempos Pre test																									
		DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5	DÍA 6	DÍA 7	DÍA 8	DÍA 9	DÍA 10	DÍA 11	DÍA 12	DÍA 13	DÍA 14	DÍA 15	DÍA 16	DÍA 17	DÍA 18	DÍA 19	DÍA 20	DÍA 21	DÍA 22	DÍA 23	DÍA 24	DÍA 25	DÍA 26
Recepción de materia prima		1.25	1.23	1.25	1.25	1.23	1.22	1.25	1.23	1.25	1.27	1.27	1.18	1.20	1.23	1.25	1.22	1.30	1.25	1.23	1.25	1.23	1.27	1.25	1.25	1.23	1.25
1	Almacenado de materia prima	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
2	Recepción de tronco de madera	0.15	0.12	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
3	Transportado hacia el área de corte	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27
Corte 1		3.00	3.08	3.07	3.07	3.05	3.08	3.08	3.07	3.08	3.08	3.07	3.00	3.05	3.05	3.08	3.08	3.07	3.07	3.08	3.08	3.07	3.05	3.08	3.07	3.07	3.08
4	Descargado de tronco de madera	0.64	0.77	0.80	0.81	0.72	0.21	0.49	0.97	0.26	0.61	0.77	0.42	0.17	0.70	0.01	0.70	0.14	0.60	0.18	0.44	0.79	0.70	0.31	0.73	0.71	0.79
5	Inspeccionado de materia prima	0.18	0.81	0.27	0.62	0.75	0.91	0.36	0.05	0.45	0.92	0.86	0.26	0.07	0.74	0.41	0.04	0.31	0.53	0.46	0.04	0.18	0.45	0.77	0.99	0.45	0.04
6	Traslado a mesa de trabajo	0.07	0.20	0.99	0.48	0.86	0.17	0.46	0.85	0.43	0.34	0.45	0.11	0.38	0.75	0.59	0.85	0.01	0.11	0.39	0.31	0.58	0.38	0.82	0.68	0.53	0.61
7	Colocado del tronco encima de la máquina	0.38	0.46	0.97	0.07	0.82	0.72	0.98	0.57	0.50	0.98	0.44	0.87	0.52	0.37	0.78	0.64	0.95	0.70	0.23	0.08	0.19	0.01	0.89	0.59	0.23	0.77
8	Medición del tamaño de corte	0.90	0.66	0.46	0.86	0.85	0.27	0.59	0.69	0.66	0.44	0.62	0.90	0.34	0.53	0.68	0.19	0.61	0.75	0.04	0.78	0.15	0.51	0.94	0.55	0.71	0.90
9	Marcado del punto de corte	0.11	0.58	0.08	0.85	0.66	0.88	0.28	0.97	0.53	0.52	0.95	0.88	0.74	0.63	0.22	0.96	0.83	0.66	0.72	0.73	0.30	0.04	0.64	0.61	0.86	0.82
10	Cortado del tronco	0.49	0.40	0.70	0.55	0.81	0.85	0.05	0.39	0.15	0.82	0.38	0.59	0.35	0.06	0.81	0.91	0.29	0.80	0.71	0.26	0.95	0.99	0.97	0.65	0.55	0.50
11	Seleccionado de la madera cortada	0.40	0.82	0.35	0.77	0.90	0.09	0.32	0.77	0.04	0.27	0.09	0.62	0.84	0.97	0.56	0.92	0.58	0.71	0.74	0.29	0.26	0.64	0.88	0.11	0.67	0.88
12	Transportado hacia el área de despunte	0.47	0.16	0.97	0.91	0.09	0.61	0.95	0.07	0.52	0.44	0.03	0.71	0.85	0.62	0.13	0.73	0.09	0.00	0.91	0.90	0.45	0.04	0.22	0.73	0.94	0.09
Despunte		2.17	2.18	2.20	2.25	2.20	2.18	2.20	2.20	2.22	2.22	2.25	2.08	2.17	2.18	2.20	2.20	2.22	2.22	2.18	2.18	2.20	2.22	2.20	2.18	2.18	2.20
13	Descargado en el área	0.76	0.81	0.50	0.20	0.78	0.82	0.35	0.22	0.67	0.75	0.89	0.17	0.19	0.60	0.56	0.78	0.56	0.69	0.51	0.77	0.60	0.41	0.20	0.56	0.94	0.22
14	Inspección de madera cortada	0.88	0.66	0.29	0.07	0.46	0.56	0.69	0.43	0.69	0.53	0.02	0.24	0.73	0.74	0.77	0.03	0.31	0.18	0.74	0.19	0.80	0.77	0.62	0.40	0.81	0.52
15	Transportado a mesa de trabajo	0.70	0.94	0.44	0.18	0.49	0.38	0.40	0.20	0.97	0.74	0.87	0.91	0.12	0.71	0.58	0.86	0.04	0.30	0.94	0.28	0.52	0.45	0.33	0.45	0.85	0.55
16	Colocado en la máquina despuntadora	0.52	0.12	0.00	0.53	0.34	0.18	0.76	0.94	0.63	0.26	0.12	0.95	0.69	0.75	0.11	0.99	0.26	0.77	0.43	0.99	0.95	0.25	0.28	0.98	0.76	0.46
17	Despunte de la madera	0.49	0.06	0.14	0.90	0.07	0.24	0.65	0.69	0.84	0.92	0.44	0.67	0.97	0.63	0.73	0.83	0.40	0.51	0.59	0.64	0.83	0.37	0.47	0.81	0.83	0.67
18	Seleccionado de la madera despuntada	0.19	0.63	0.13	0.41	0.13	0.49	0.86	0.89	0.66	0.62	0.26	0.74	0.80	0.30	0.34	0.39	0.95	0.21	0.26	0.72	0.17	0.66	0.99	0.41	0.50	0.93
19	Transportado hacia el área de corte de listones	0.98	0.24	0.72	0.13	0.84	0.93	0.43	0.60	0.71	0.66	0.23	0.85	0.30	0.92	0.68	0.63	0.39	0.22	0.32	0.95	0.30	0.19	0.89	0.86	0.42	0.87
Corte 2		3.08	3.08	3.13	3.08	3.12	3.13	3.08	3.10	3.12	3.13	3.10	3.07	3.12	3.15	3.07	3.13	3.13	3.10	3.08	3.08	3.15	3.13	3.08	3.12	3.10	3.17
20	Descargado de madera en el área	0.26	0.89	0.05	0.51	0.89	0.46	0.94	0.29	0.24	0.52	0.10	0.48	0.40	0.26	0.13	0.84	0.62	0.76	0.52	0.21	0.02	0.74	0.15	0.33	0.21	0.29
21	Transportado a mesa de trabajo	0.20	0.72	0.76	0.97	0.42	0.52	0.46	0.79	0.31	0.01	0.07	0.23	0.32	0.06	0.55	0.28	0.86	0.39	0.88	0.09	0.93	0.40	0.57	0.43	0.66	0.87
22	Colocado de la madera despuntada en la máquina radial	0.85	0.54	0.18	0.02	0.52	0.19	0.31	0.96	0.83	0.08	0.27	0.93	0.65	0.31	0.58	0.93	0.91	0.27	0.04	0.90	0.88	0.01	0.77	0.07	0.24	0.97
23	Medición de la madera a cortar	0.34	0.92	0.58	0.02	0.81	0.54	0.05	0.56	0.68	0.91	0.99	0.92	0.58	0.20	0.23	0.58	0.75	0.53	0.75	0.36	0.78	0.29	0.21	0.17	0.11	0.93
24	Marcado de la madera	0.93	0.99	0.12	0.96	0.36	0.63	0.23	0.70	0.27	0.86	0.95	0.85	0.04	0.12	0.03	0.53	0.15	0.41	0.07	0.09	0.80	0.14	0.98	0.78	0.11	0.61
25	Cortado en listones	0.73	0.84	0.32	0.29	0.83	0.69	0.58	0.06	0.70	0.39	0.61	0.42	0.24	0.16	0.69	0.47	0.61	0.24	0.93	0.49	0.11	0.51	0.09	0.50	0.95	0.83
26	Cortado en tacos	0.77	0.34	0.43	0.48	0.83	0.13	0.19	0.65	0.53	0.53	0.25	0.63	0.43	0.12	0.79	0.15	0.28	0.44	0.01	0.08	0.23	0.01	0.02	0.44	0.22	0.09
27	Listones revisados	0.42	0.71	0.31	0.49	0.23	0.81	0.12	0.87	0.08	0.63	0.35	0.61	0.62	0.40	0.43	0.56	0.85	0.72	0.62	0.12	0.70	0.55	0.66	0.25	0.28	0.71
28	Transportado hacia el área de cepillado	0.05	0.07	0.39	0.79	0.38	0.30	0.98	0.49	0.64	0.01	0.29	0.79	0.20	0.35	0.79	0.54	0.33	0.87	0.83	0.36	0.78	0.92	0.86	0.49	0.99	0.95
29	Tacos revisados	0.97	1.00	0.21	0.84	0.97	0.68	0.42	0.41	0.58	0.04	0.95	0.19	0.01	0.58	0.50	0.56	0.41	0.44	0.14	0.45	0.37	0.15	0.56	0.57	0.88	0.96
30	Transportado hacia el área de cepillado	0.05	0.16	0.53	0.71	0.05	0.33	0.62	0.70	0.35	0.93	0.80	0.27	0.04	0.81	0.19	0.20	0.44	0.91	0.65	0.78	0.56	0.01	0.07	0.67	0.66	0.82
Cepillado		2.17	2.17	2.27	2.23	2.22	2.22	2.22	2.18	2.18	2.20	2.20	2.08	2.25	2.23	2.20	2.20	2.17	2.18	2.22	2.25	2.23	2.17	2.20	2.22	2.25	2.23
31	Descargado en el área	0.94	0.07	0.74	0.41	0.36	0.59	0.70	0.50	0.37	0.19	0.58	0.58	0.60	0.12	0.29	0.94	0.59	0.73	0.24	0.73	0.81	0.66	0.76	0.90	0.91	0.78
32	Conteo de listones	0.83	0.84	0.55	0.18	0.73	0.48	0.71	0.41	0.49	0.18	0.49	0.16	0.09	0.88	0.04	0.08	0.31	0.14	0.90	0.52	0.51	0.58	0.61	0.02	0.02	0.75
33	Conteo de tacos	0.04	0.18	0.63	0.17	0.53	0.16	0.55	0.21	0.16	0.63	0.54	0.17	0.27	0.50	0.24	0.40	0.03	0.00	0.18	0.05	0.56	0.43	0.08	0.83	0.73	0.75
34	Transporte de cada listón a la mesa de trabajo	0.49	0.61	0.19	0.35	0.23	0.82	0.80	0.29	0.55	0.27	0.57	0.02	0.05	0.11	0.27	0.21	0.28	0.04	0.64	0.21	0.79	0.62	0.03	0.0		

Clavado		1.25	1.23	1.23	1.25	1.27	1.25	1.23	1.23	1.25	1.18	1.20	1.13	1.20	1.22	1.23	1.20	1.20	1.20	1.18	1.20	1.18	1.20	1.22	1.20	1.23	1.20
52	Quitado de listones superiores verticales	0.40	0.55	0.72	1.00	0.56	0.98	0.46	0.20	0.09	0.23	0.65	0.83	0.09	0.21	0.70	0.87	0.89	0.94	0.16	0.64	0.01	0.58	0.57	0.69	0.09	0.26
53	Clavado	0.88	0.35	0.33	0.70	0.69	0.96	0.53	0.14	0.13	0.37	0.93	0.49	0.52	0.08	0.78	0.58	0.97	0.13	0.34	0.92	0.02	0.51	0.26	0.50	0.97	0.18
54	Colocado de listones superiores verticales	0.37	0.99	0.64	0.34	0.72	0.71	0.07	0.67	0.75	0.21	0.57	0.90	0.82	0.47	0.96	0.36	0.74	0.97	0.60	0.09	0.59	0.47	0.42	0.05	0.41	0.84
55	Clavado	0.80	0.79	0.69	0.29	0.47	0.99	0.12	0.83	0.14	0.64	0.45	0.84	0.55	0.20	0.86	0.00	0.27	0.10	0.53	0.58	0.92	0.35	0.58	0.82	0.45	0.03
56	Volteado de pallet	0.24	0.46	0.90	0.74	0.38	0.23	0.42	0.11	0.74	0.56	0.81	0.04	0.85	0.22	0.16	0.99	0.58	0.15	0.87	0.34	0.66	0.33	0.36	0.38	0.38	0.24
57	Clavado por la parte inferior	0.32	0.67	0.56	0.16	0.46	0.21	0.87	0.37	0.26	0.60	0.14	0.92	0.35	0.13	0.17	0.34	0.49	0.92	0.22	0.48	0.38	0.94	0.46	0.88	0.28	0.40
58	Cargado de pallet armado	0.03	0.16	0.48	0.39	0.79	0.46	0.74	0.23	0.84	0.45	0.27	0.41	0.12	0.81	0.33	0.59	0.22	0.46	0.24	0.89	0.73	0.60	0.35	0.21	0.77	0.56
59	Transportado al área de sellado	0.63	0.76	0.52	0.36	0.43	0.13	0.76	0.99	0.47	0.74	0.99	0.11	0.31	0.50	0.50	0.82	0.35	0.52	0.01	0.79	0.51	0.98	0.94	0.75	0.73	0.75
Sellado		1.13	1.07	1.07	1.07	1.12	1.08	1.10	1.13	1.10	1.13	1.12	1.07	1.13	1.08	1.10	1.10	1.08	1.10	1.08	1.12	1.08	1.12	1.13	1.12	1.08	1.08
60	Descargado en el área	0.06	0.95	0.55	0.88	0.96	0.68	0.61	0.61	0.64	0.10	0.40	0.47	0.75	0.40	0.23	0.32	0.44	0.77	0.71	0.23	0.82	0.42	0.49	0.09	0.42	0.81
61	Inspeccionado del pallet	0.30	0.18	0.47	0.38	0.79	0.63	0.57	0.82	0.18	0.16	0.29	0.60	0.93	0.76	0.04	0.37	0.03	0.97	0.68	0.84	0.61	0.84	0.41	0.67	0.36	0.09
62	Seleccionado de la pintura	0.99	0.81	0.39	0.59	0.01	0.24	0.91	0.14	0.66	0.33	0.72	0.49	0.95	0.48	0.69	0.11	0.43	0.05	0.16	0.91	0.67	0.85	0.40	0.86	0.01	0.54
63	Seleccionado de la placa modelo	0.66	0.11	0.02	0.91	0.63	0.51	0.29	0.15	0.84	0.53	0.38	0.55	0.59	0.98	0.39	0.07	0.09	0.52	0.76	0.57	0.43	0.48	0.14	0.59	0.01	0.48
64	Medición de la placa modelo	0.91	0.60	0.66	0.74	0.86	0.60	0.27	0.27	0.94	0.49	0.33	0.40	0.77	0.09	0.40	0.84	0.60	0.96	0.36	0.33	0.13	0.79	0.46	0.60	0.27	0.98
65	Pintado del pallet	0.20	0.77	0.38	0.86	0.02	0.82	0.83	0.13	0.85	0.00	0.67	0.43	0.63	0.05	0.12	0.75	0.14	0.97	0.54	0.43	0.75	0.78	0.79	0.41	0.49	0.28
66	Esperar secado de pallet	0.05	0.80	0.91	0.33	0.02	0.86	0.04	0.07	0.73	0.24	0.15	0.61	0.99	0.71	0.86	0.07	0.75	0.56	0.89	0.30	0.33	0.46	0.42	0.17	0.48	0.35
67	Verificación del acabado	0.37	0.42	0.78	0.67	0.27	0.10	0.16	0.28	0.43	0.75	0.78	0.18	0.49	0.47	0.86	0.16	0.94	0.20	0.62	0.61	0.22	0.03	0.03	0.50	0.16	0.46
Almacén		2.17	2.20	2.17	2.18	2.18	2.20	2.20	2.22	2.20	2.17	2.18	2.13	2.20	2.17	2.18	2.20	2.17	2.22	2.20	2.17	2.20	2.18	2.22	2.18	2.17	2.17
68	Seleccionado del pallet	0.15	0.33	0.99	0.26	0.83	0.83	0.22	0.16	0.00	0.03	0.68	0.97	0.35	0.22	0.35	0.34	0.72	0.92	0.18	0.14	0.74	0.63	0.75	0.80	0.38	0.79
69	Inspeccionado del pallet terminado	0.21	0.56	0.67	0.49	0.42	0.87	0.88	0.99	0.82	0.67	0.15	0.67	0.34	0.99	0.90	0.96	0.16	0.31	0.03	0.36	0.77	0.56	0.70	0.03	0.26	0.98
70	Cargado del pallet	0.56	0.09	0.08	0.31	0.05	0.91	0.02	0.49	0.48	0.42	0.34	0.19	0.71	0.18	0.69	0.83	0.69	0.65	0.23	0.22	0.99	0.88	0.13	0.77	0.44	0.68
71	Transportado al área de almacén	0.85	0.41	0.06	0.14	0.58	0.64	0.73	0.84	0.93	0.16	0.41	0.74	0.47	0.72	0.19	0.33	0.42	0.70	0.07	0.14	0.26	0.76	0.83	0.83	0.32	0.86
72	Almacenamiento de producto terminado	0.94	0.88	0.64	0.69	0.41	0.19	0.87	0.46	0.33	0.68	0.53	0.66	0.60	0.52	0.08	0.95	0.95	0.45	0.35	0.73	0.19	0.55	0.36	0.68	0.87	0.65

**AUTORIZACIÓN DE FUNCIONAMIENTO PARA
CAMARA DE TRATAMIENTO TERMICO
PARA EMBALAJES DE MADERA**

N° 52 - 2014-MINAGRI-SENASA-DSV-SCV

La Subdirección de Cuarentena Vegetal de la Dirección de Sanidad Vegetal del Servicio Nacional de Sanidad Agraria - SENASA, en cumplimiento a lo dispuesto en el Capítulo VII de los Tratamientos del Reglamento de Cuarentena Vegetal aprobado por Decreto Supremo N° 032-AG, expide la presente a:

Nombre de la Empresa :

MADERERA VILLASOL S.C.R.L

Domicilio legal (donde está ubicada la cámara) :

Av. Central N° 382, Urbanización Santa Luisa

Distrito: **Los Olivos**

Provincia: **Lima**

Dpto: **Lima**

- 1 Este Certificado tiene validez del **11 de diciembre de 2014 al 10 de diciembre de 2015**
- 2 Cualquier modificación de la cámara, instrumentos y equipos, deberá ser comunicada al SENASA para su aprobación.
- 3 Si las condiciones de seguridad de la cámara no son mantenidas conforme fueron aprobadas, la cámara quedará invalidada para su uso en tratamiento térmico para maderas.
- 4 La Empresa asume la responsabilidad por el correcto uso de los sellos que el SENASA le asigne.
- 5 Sello autorizado :



La Molina, 11 de diciembre de 2014



Ing. GUSTAVO MOSTAJO OCOLA

Director

Subdirección Cuarentena Vegetal



"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Inversión para el Desarrollo Rural y la Seguridad Alimentaria"



Laboratorio de Tiempo y Frecuencia

Certificado de Calibración

LTF - 051 - 2013

Página 1 de 5

Expediente	66885	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)
Solicitante	Maderera Villasol	
Dirección	S.C.R.L.	
Instrumento de Medición	CRONÓMETRO	El SNM custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metroológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la Metrología en el país y contribuye a la difusión del Sistema Legal de Unidades de medida del Perú. (SLUMP).
Marca	CASIO	
Modelo	HS-1000	
Procedencia	JAPAN	
Alcance de Indicación	9 h 59 min 59,999 s	
Resolución	0,001 s	El SNM es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las Inter comparaciones que éste realiza en la región.
Exactitud	0,00058% (*)	
Número de Serie	LVD 08 025 (**)	
Fecha de Calibración	2013-05-30	Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización del Servicio Nacional de Metrología.
Certificados sin firma y sello carecen de validez.



CERTIFICADO

N° 0038-2016/GS1 05

GS1 Perú certifica que la empresa

MADERERA VILLASOL S.C.R.L.

cumplió satisfactoriamente el


Proceso de Certificación de Proveedores de Paleta Estándar

basado en la Norma Técnica Peruana NTP 350.200:2006
Paleta Intercambiable de Madera no reversible de cuatro entradas


Vigencia: Un (01) año.

Del 08 de Abril del 2016 al 08 de Abril del 2017




Mary Wong Sushiro
Gerente General Adjunto

GS1 - The global language of business



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TÍTULO

APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TRABAJO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA MADERERA VILLASOL S.C.R.L. - LOS OLIVOS, 2017.

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

AUTORA:

NORIEGA ORDOYA KAREN JENNYFER

ASESORA:








MGTR. EGUSQUIZA RODRÍGUEZ, MARGARITA JESÚS

LINEA DE INVESTIGACIÓN:





SISTEMA DE GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA - PERÚ

2018

9

Resumen de coincidencias

9 %

<

>

1	Entregado a Braintree ... Trabajo del estudiante	1 %	>
2	es.scribd.com Fuente de Internet	1 %	>
3	www.madereravillasol.... Fuente de Internet	1 %	>
4	dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	<1 %	>
5	red.uao.edu.co Fuente de Internet	<1 %	>
6	theibfr.com Fuente de Internet	<1 %	>
7	repositorio.uwiener.edu... Fuente de Internet	<1 %	>
8	cybertesis.unmsm.edu.... Fuente de Internet	<1 %	>
9	documents.mx Fuente de Internet	<1 %	>

213

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo, LEONIDAS MANUEL BRAVO ROJAS, Coordinador de Investigación de la EP de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, Lima Norte, verifico que la Tesis Titulada: "APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TRABAJO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA MADERERA VILLASOL S.C.R.L. - LOS OLIVOS, 2017.", del estudiante NORIEGA ORDOYA, KAREN JENNYFER, tiene un índice de similitud de 9 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.


El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Los Olivos, 22 Noviembre del 2018



Dr. LEONIDAS M. BRAVO ROJAS
 Coordinador de Investigación de la EP de
 Ingeniería Industrial

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERIA

Resumen de coincidencias

9 %

1 %

1 %

1 %

<1 %

<1 %

<1 %

<1 %

<1 %

TITULO

APLICACION DEL METODO DE TRABAJO PARA IMPLEMENTAR LA PRODUCCION EN EL AREA DE PRODUCCION EN LA EMPRESA MADERERA VILLACCI S.C.A. - LOS OLIVOS 2017

TEMAS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL

AUTORA:

NOMEZA GARCIA KAREN ENRIQUETA

ASESORA:

ROSIE EUGENIA RODRIGUEZ MARGARITA HERNANDEZ

LINIA DE INVESTIGACION:

SISTEMA DE GESTION EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LINIA - PFC

2015

1 Entregado a Brantree
Fuente de coincidencias

2 es scribd.com
Fuente de coincidencias

3 www.madereravillasol.com
Fuente de coincidencias

4 dispace.untrfu.edu.pe
Fuente de coincidencias



5 red.uso.edu.co
Fuente de coincidencias

6 thesoft.com
Fuente de coincidencias

7 repositorio.univamer.edu
Fuente de coincidencias

8 cybertesis.unismm.edu
Fuente de coincidencias

9 documents.mx
Fuente de coincidencias

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F05-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo, Noriega Ordoña Karen Jennyfer, identificado con DNI N° 77051550, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, autorizo (x) , No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TRABAJO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA MADERERA VILLASOL S.C.R.L. - LOS OLIVOS, 2017." en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33


 FIRMA

DNI: 77051550



FECHA: 23 de noviembre del 2018

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE
EP DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

NORIEGA ORDOYA KAREN JENNYFER

INFORME TITULADO:

APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TRABAJO PARA INCREMENTAR LA
PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA MADERERA
VILLASOL S.C.R.L. - LOS OLIVOS, 2017.

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERA INDUSTRIAL

SUSTENTADO EN FECHA: 02 DE JULIO DEL 2018

NOTA O MENCIÓN: 12



FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN

